

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт физики, технологии и экономики  
Кафедра физики и математического моделирования**

**СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ВИДЕОКОНТЕНТА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Выпускная квалификационная работа

По направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль «Прикладная информатика в образовании»

Квалификационная работа  
допущена к защите

Зав. кафедрой физики и  
математического моделирования

\_\_\_\_\_ Сидоров В.Е.  
д. ф-м. наук, профессор  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Выполнил:  
студент группы БИ-41  
Кузнецов Дмитрий Андреевич

Научный руководитель:  
к.п.н., доцент Минина Е.Е.

Екатеринбург 2017

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
1.1. Использование мультимедиа технологий в образовании.....	5
1.2. Методы использования и классификация мультимедийных средств.....	12
ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОРЕДАКТОРОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВИДЕОКОНТЕНТА КОНТЕНТА.....	21
2.1. Понятие видеоредактора.....	21
2.2. Отличительные особенности видеоредакторов.....	24
2.3. Видеоредактор Sony Vegas.....	27
2.4. Аудиоредактор Audacity.....	30
2.5. Сравнительная характеристика видеоредакторов Sony Vegas Pro и Adobe Premiere Pro.....	32
ГЛАВА 3. СОДЕРЖАНИЕ ВИДЕОКОНТЕНТА КОНТЕНТА ПО ТЕМЕ: «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ».....	34
3.1. Учебный фильм: “История вычислительных систем”.....	34
3.1.1. Описание предметной области по теме: “История вычислительных систем”.....	34
3.1.2. Разработка учебного фильма по теме: “История вычислительных систем”.....	44
3.2. Учебный фильм: “Понятие и классификация вычислительных систем”.....	46
3.2.1. Описание предметной области по теме: “Понятие и классификация вычислительных систем”.....	46
3.2.2. Разработка учебного фильма по теме: “Понятие и классификация вычислительных систем”.....	56
3.3. Учебный фильм: “Квантовые компьютеры”.....	57
3.3.1. Описание предметной области по теме: “Квантовые компьютеры”.....	57
3.3.2. Разработка учебного фильма по теме: “Квантовые компьютеры”.....	64
3.4. Разработка блога “Мультимедийные технологии в образовании”.....	65
3.5. Разработка вебинара ”Особенности использования мультимедийных средств в учебном процессе”.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	74

## **Введение**

Мультимедийные технологии – это одно из ведущих и развивающихся направлений современности. Бурный рост возможностей вычислительной техники и аппаратных средств, постоянное появление новых программ и новых компьютерных технологий открывают удивительные перспективы. Вчерашние новинки сегодня становятся обычным явлением, а завтра - уже устаревают, время в информационной индустрии движется стремительными темпами. Применение современных информационных технологий открывает уникальные методические подходы в образовании.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что в систему образования внедряются современные информационные технологии с использованием различных электронных средств: интерактивные доски, видеопроекторы, электронные книги. Мультимедиа технологии содержат в себе мощные проблемно-ориентированные образовательные ресурсы, обеспечивающие среду для образования и проявления знаний, позволяющие развить информационную и коммуникативную компетентности.

Объект исследования: видеоконтент информационной поддержки учебного процесса по теме “Вычислительные Системы”.

Предмет исследования: учебные фильмы о квантовых компьютерах, истории, понятии, классификации вычислительных систем.

**Цель выпускной квалификационной работы** – разработать видеоконтент информационной поддержки учебного процесса по теме «Вычислительные системы».

**Задачи выпускной квалификационной работы** –

1. Исследовать особенности и методы использования мультимедийных средств в учебном процессе, пояснив преимущества применения этих методов.
2. Составить требования к системе разработки видеоконтента.
3. Провести анализ предметной области – «Вычислительные системы», сформировать теоретический материал для видеоконтента.
4. Представить функции и характеристики программных средств, которые использовались для записи звука, монтирования видеофильма; обосновать выбор, показать преимущества по итогам сравнения.
5. Разработать видеоконтент по теме «Вычислительные системы».

Использование мультимедийных технологий способствует лучшей концентрации внимания в течение всего учебного процесса, а также такие технологии наиболее информативно отображают учебный материал по разным предметам для всех категорий обучающихся.

## **1. Особенности использования мультимедийных средств в учебном процессе**

### **1.1. Использование мультимедиа технологий в образовании**

Мультимедиа – это контент, представляющий собой симбиоз всех существующих форм информации — гипертекст, аудиоматериал, анимированная компьютерная графика, видеоклипы. [23]

Современные информационные ресурсы (веб-ресурсы, энциклопедии, обучающие пакеты и т.п.) основаны на мультимедийной информации, использование которых позволяет усилить интеллектуальные возможности человека. Системы мультимедиа широко применяются во многих областях науки, техники, в промышленности, искусстве и образовании.

Мультимедийные технологии (МТ) существенно дополняют процесс обучения, позволяют сделать учебную деятельность более эффективной, вовлекая в процесс восприятия информации большинство органов чувств обучаемого.

Интерактивные технологии позволяют решить проблему цифровой грамотности общеобразовательных школ, как на основе интернет-коммуникаций, так и за счет интерактивных курсов с использованием интернета в учебных учреждениях.

При организации уроков, лекций, практических занятий, в образовательных организациях наиболее интересными и развивающимися являются интернет-технологии. Однако, обладая преимуществами, связанными с возможностью получения актуальной информации, возможностями организации диалога практически со всем миром, они имеют некоторые недостатки: это трудности при работе с большими объёмами информации при использовании низкоскоростного Интернета, а так же низкая информативность искомого материала. Эти недочеты устраняются с использованием flash-накопителей, CD/DVD дисков и портативных HDD.

Используя программные продукты, среди которых электронные учебники и книги, а так же собственные разработки позволяют

преподавателю повысить эффективность обучения. Основным помощником педагога в поиске и получении информации, помимо использования печатных изданий, становится интернет.

Применение инновационных медиа-технологий в образовании имеет следующие достоинства по сравнению с традиционным обучением: позволяет использовать цветную графику, анимацию, звуковое сопровождение, гипертекст; предоставляет возможность публиковать интерактивные веб-ресурсы; имеет способность нелинейно изучать материал. Отображение картинки на экране – это один из способов подачи учебного материала. Самое главное – это взаимодействие преподавателя и учащегося, непрерывный обмен данными, фактами и другой информацией между ними.

Проведение занятий с применением мультимедиа технологий позволяет эффективно использовать время, тем самым усиливая суть изложения и освоение учебного материала. В ходе обучения ученики сами могут создавать учебно-познавательную среду, что оказывает несомненный эффект результативного занятия. Новейшие современные средства обучения позволяют вывести процесс обучения на оптимальный уровень.

Мультимедийные средства предоставляют возможность учителю своевременно объединять различные средства и методы отображения информации, способствующие углубленному и осмысленному усвоению изучаемого материала. Так как совмещают устную и визуальную форму представления информации, что усиливает интерес к познавательной деятельности у обучающихся, и способствует более быстрому усвоению изучаемого материала.

Интеграция мультимедиа-технологий в обучающий курс информатики отображает только положительные моменты. Организация учебной деятельности с помощью новых информационно-вычислительных и аппаратных средств дает возможность применять их для демонстрации всех возможностей изучаемой учебной программы. В данное время создаются

вспомогательные требования к подготовке мультимедийных материалов, для применения их в учебном процессе.

Переход к информационным мультимедийным технологиям, положительно влияет на интересы учащихся, их готовность к творчеству и саморазвитию, необходимость в приобретении новой информации и профессиональных навыков. Мультимедийное оборудование: интерактивные доски, электронные книги, проекторы - стимулируют учащихся к получению новой информации и развитию образное мышление.

Обычно педагоги используют готовые материалами, которые можно найти на образовательных веб-ресурсах (Виртуальные лабораторные работы – <http://www.Virtulab.net>; Инфоурок – <http://www.infourok.ru>). Они имеют возможность создавать свои дидактические материалы на основе материалов, находящихся в открытом доступе. Интерактивное обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, служит областью приобретения опыта. Учащийся становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. Учитель, в таком случае, стимулирует обучающихся к самостоятельному поиску целевой информации. По сравнению с традиционным обучением в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и учащегося: активность педагога уступает место активности учащихся, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы.

Существует два вида взаимодействия: первый – это та конкретная деятельность, которой обучает преподаватель и которую осваивает ученик, а второй – это прямое и косвенное общение. При использовании мультимедиа на уроке через интерактивность, структуризацию и визуализацию можно комбинировать эти два вида коммуникации. За счет этого увеличивается динамика учебного процесса, следовательно, усиливается мотивация обучающегося, активизация его познавательной деятельности, как на уровне сознания, так и подсознания.

Современные мультимедийные средства превращают учебную наглядность из статической в динамическую, появляется возможность отслеживать изучаемые процессы во времени. Раньше этой возможностью обладало только учебно-образовательное телевидение, но количество тем было ограничено, следовательно, интерактивность отсутствовала, а процесс развития оставался на прежнем уровне. Моделировать процессы, которые развиваются во времени, менять параметры этих процессов – это важное дидактическое преимущество современных информационных обучающих систем. Тем более, что раскрытие довольно многих образовательных задач затруднено тем, что демонстрацию изучаемых явлений невозможно проводить в учебной комнате, в этом случае средства мультимедиа являются единственно возможными на сегодняшний день. МТ – это один из развивающихся блоков высоких технологий, их использование вызвано необходимостью повышения эффективности взаимодействия с информационной составляющей в различных сферах обучения.

Мультимедийные средства воспринимаются обучающимися позитивно, вызывают положительные эмоции, это в первую очередь стимулирует расположение к учебному предмету, предоставляется возможность оценить свои успехи по сравнению с другими учениками; выдвигается новый объективный эталон оценки своей деятельности: добивается успеха тот, кто умеет пользоваться своими знаниями; создается возможность использования и развития фантазии, снятие барьеров страха, боязни быть смешным, получения плохой отметки и т.д.; формируется атмосфера коллективного взаимодействия и здорового соревнования; ученики стремятся самостоятельно преодолевать трудности; представляется реальная возможность использования межпредметных связей с опорой на исторические, экономические, географические, этимологические (языковые) реминисценции.

Таким образом, практическая реализация русской педагогической традиции с использованием возможностей мультимедиа способствует



развитию у обучающихся способностей целеполагания, планирования, развития работоспособности, рефлексии, эрудиции, самооценки, абстрактного и наглядно-образного мышления, формирования теоретических и фактических знаний, технических навыков, в том числе в сфере аудиовизуальной медиапродукции, в частности, владение технологией мультимедиа. При целесообразной системной реализации мультимедийных средств и форм в учебном процессе школьной программы, с учетом возрастных психофизиологических особенностей учеников, возникает реальная возможность, при формировании личности учащихся, корректировки негативных черт сопутствующих, так называемому, «клиповому» сознанию.

Форма мультимедиа адекватна способу восприятия информации, которым отличается нынешнее поколение школьников, выросшее на компьютерах и мобильных гаджетах (смартфонах, электронных книгах, цифровых плеерах). У такого поколения намного выше потребность в динамичной аудиовизуальной информации и зрительно-слуховой стимуляции. Информационных обучающих ресурсов и наглядных материалов по любой учебной теме любого школьного предмета можно найти в интернете великое множество и применять их в учебном процессе многократно. Опасения за сохранность учебных материалов на бумажных носителях - карт, плакатов, а также киноплёнке, оптических дисках и других носителях – необходимость в них просто отпадает. Обучающие ресурсы помогают преподавателям избавляться от повседневных однообразных действий и освобождают время для творческой работы, в том числе по созданию и использованию учебных фильмов.

Преимущества использования мультимедиа в образовательной деятельности:

- развитие навыков командной работы и коллективного познания;
- стимулирование когнитивных аспектов обучения, таких как восприятие и осознание информации;

- одновременное использование нескольких каналов восприятия учащегося в процессе обучения, за счет чего достигается интеграция информации, доставляемой несколькими различными органами чувств;
- возможность моделировать сложные, дорогие или опасные реальные эксперименты, проведение которых в школе затруднительно или невозможно;
- визуализация абстрактной информации за счет динамического представления процессов;
- визуализация объектов и процессов микро- и макромиров;
- возможность развить когнитивные структуры и интерпретации учащихся, обрамляя изучаемый материал в широкий учебный, общественный, исторический контекст, и связывая учебный материал с интерпретацией школьников.

Если взять во внимание системообразующие понятия процесса обучения: цель, деятельность преподавателя, деятельность учащихся, результат. Связующими составляющими этого процесса выступают средства управления. Они включают содержание учебного материала; методы; материальные средства обучения – наглядные (презентации, таблицы, анимированные диаграммы, учебные видеофильмы), технические (проекторы, интерактивные доски, электронные книги); организационные формы обучения как процесса и учебной деятельности учащихся.

Из всех способов восприятия, визуальный – самый действенный, поэтому его использование в области образования средствами мультимедиа более существенно. Учащиеся более 80% информации воспринимают зрительно. Но это не заменяет другие методы усвоения информации.

Воспроизводить процессы, развивающиеся с течением времени, настраивать параметры этих процессов, очень существенное дидактическое достоинство мультимедийных образовательных систем. Большое количество учебных задач связаны с тем, что демонстрацию изучаемых явлений невозможно провести в учебной аудитории, в этом случае интерактивные

средства становятся единственным виртуальным источником отображения информации на сегодняшний день.

В целом, интерактивные средства в образовании эффективны настолько, насколько при их использовании решается конкретная учебная задача.

## **1.2. Методы использования и классификация мультимедийных средств**

Применение мультимедийных материалов способствует мотивации целеполагания.

Порядок нахождения и виды мультимедийных средств на занятии зависят от содержания этого урока и от цели, которую ставит педагог. Однако, опыт практической деятельности позволяет сделать акцент на продуктивные методы применения мультимедийных средств, используемые для:

1. Решения задач обучающего характера, посредством наглядных средств, помогают осуществлять контроль за промежуточными и конечными результатами самостоятельной работы.

2. Изучения новой темы, позволяют преподавателю показывать материал при помощи визуальных средств. Использовать эти средства следует в тех случаях, когда нужно показать динамику развития какого-либо опыта, либо природного процесса.

3. Также для закреплении новой темы, наглядные средства могут быть использованы вместе с контролем качества знаний. В специальных веб-сервисах, создаются тестовые материалы, которые включают в себя графику, анимацию и видеофрагменты.

Преподавание с применением мультимедиа помогает разгрузить эмоциональный фон ученика. Во время проведения блочных уроков или длительных консультаций перед экзаменами - следует включать видеозаставки экспериментов или научные фильмы. Практика свидетельствует, что у учеников при этом исчезает усталость, появляется заинтересованность, начинают обращаться к преподавателю с вопросами, заряжаются новой энергией.

Классификация технических средств обучения.

Технические средства обучения (ТСО) – это совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. [2]

ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.

Классифицируются основные виды технических средств обучения:

- а) по функциональному назначению;
- б) по принципу устройства и работы;
- в) по роду обучения;
- г) по логике работы;
- д) по характеру воздействия на органы чувств;
- е) по характеру предъявления информации (звуковая, визуальная статическая, аудиовизуальная, динамическая и др.).

К техническим средствам обучения предъявляют разносторонние требования:

Функциональные – это возможность аппаратуры, помогающая организовать оперативный процесс обучения.

Педагогические – согласованность ТСО, которые отвечают основным требованиям дидактического процесса.

Эргономические – доступность и безопасность применения; быстрота подготовки к работе с техникой; уровень шума; удобство ремонта.

Эстетические – целостность композиции, товарный вид.

Экономические – относительно небольшая стоимость при высоком качестве и долговечности оборудования.

Функции ТСО в учебно-воспитательном процессе многообразны.

Они взаимообусловлены и выделение их достаточно условно. Не все функции соответствуют ТСО в полном объеме.

Ниже приведены функции ТСО:

1. Коммуникативная, это функция передачи информации.
2. Управленческая, предполагает подготовку учащихся к выполнению заданий и организацию их выполнения, получение обратной связи в процессе восприятия и усвоения информации.
3. Кумулятивная, предусматривает хранение, документирование и систематизация учебно-методической информации. Это осуществляется через комплектование и разработка видеоконтента, накопление, сохранение и передачу информации с помощью современных информационных технологий.
4. Научно-исследовательская деятельность, связанная с переработкой информации получаемой посредством ТСО, обучающимися, с ознакомительной целью и с поиском вариантов применения технических средств обучения и воспитания педагогом, моделированием содержания и форм подачи информации.

Рабочее место ученика (РМУ).

Рабочее место учащегося должно быть свободным, чтобы концентрировать внимание.

РМУ содержит: компьютер, устройства ввода-вывода, наушники, микрофон, веб-камеру.

Интерактивный учебный материал создает активно-деятельностную познавательную среду, посредством информационно-поисковой и экспериментальной деятельности, проведения практической деятельности с автоматической компьютерной проверкой. Процедура автоматизированного контроля знаний поддерживает темп учебного процесса. Использование коммуникационных средств, при взаимодействии ученика и педагога, или учеников между собой, формируют коммуникативные навыки, а использование клавиатуры и мыши вкупе с виртуальными учебниками со звуковым сопровождением с большей степенью усиливает ценность данной образовательной технологии. Действия, выполняемые с использованием

устройств ввода информации, можно сравнить с мануальными упражнениями, что, в свою очередь, помогает развить память.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) учителя.

Создание АРМ учителя невозможно без широкого внедрения информационных мультимедиа технологий, что предусматривает наличие современных ТСО и приложений (программы, программные пакеты), которые используются для организации обучающей деятельности, применимой в разнообразных контекстах, в которых учащиеся усваивают учебный материал и участвуют в диалоге с соучениками и педагогами.

На текущий момент ТСО АРМ учителя содержат:

- компьютер;
- проектор, веб-камера;
- акустическая система (колонки, наушники), микрофон;
- интерактивная доска;
- принтер, сканер.

Компьютер позволяет создавать уникальные уроки с применением видеоматериалов, презентаций, электронных учебников и пособий, электронных энциклопедий и справочников; электронных тренажеров, виртуальных карт и атласов; иллюстраций, анимированных диаграмм и графиков. Хранятся такие материалы на портативных жестких дисках и флэш-накопителях.

Преподаватели, при проведении занятий, используют всевозможные мультимедийные приложения (программные пакеты, специализированный софт).

Под мультимедийным приложением понимают анимированный программный сервис, в котором интерактивные элементы соединены между собой подготовленным интерфейсом.

Содержание изучаемого материала может быть представлено в форме электронного мультимедийного образовательного контента, представляющего из себя подачу различных видов информации: символьного

ряда (тексты, формулы, числовые данные), при этом текст учебного материала разделяется на параграфы и разделы, соответствующие одному или нескольким урокам в рамках классно-урочной формы обучения.

Текст учебного материала структурируется с помощью подзаголовков, списков, таблиц. В текстах математических, естественнонаучных и др. предметов содержатся формулы. Применение гиперссылок обеспечивает сетевую структуру контента. Верстка текста должна обеспечивать возможность комфортного просмотра: следует избегать излишнего использования полос прокрутки или перелистывания страниц; необходимо обеспечить возможность просмотра смыслового блока на одном экране (окне).

Оптимальное использование экранного пространства может достигаться за счет миниатюризации элементов навигации с использованием: всплывающих окон; статического визуальный ряда (рисунки, фотографии, панорамы, схемы, диаграммы, графики); масштабирования иллюстраций; слайд-шоу; интерактивных карт; блок-схем; динамического визуального ряда (3D-панорама с приближением / удалением, 2D-анимация, наложение объектов, анимация, 3D-объекты, виртуальные трехмерные модели объектов и т.п.).

Видеоопыты, видеоэкскурсии, объекты и процессы, важные свойства которых проявляются во времени, необходимо иллюстрировать динамическим видеорядом. Погружение учеников в предмет может быть достигнуто за счет масштабируемых объектов виртуальной реальности, снабженных всплывающими подсказками.

При исследовании сложных процессов в естественнонаучных и технических предметах разумно применять специальные программные пакеты позволяющие создавать интерактивные модели с изменяемыми параметрами, которые влияют на изменение различных действий движений форм объекта созданной ранее модели, таким образом, будет создаваться четкое понимание всего процесса, что позволит накапливать качественные



знания. Многопараметрические макеты используются для дальнейшего изучения и выполнения, на их основе, виртуальных лабораторных работ. Возможность корректировки режима воспроизведения подвижных объектов, помогает развивать у обучающихся восприятие и запоминание. Также программная среда позволяет использовать аудиофайлы для создания полноценной модели, либо изучения природных объектов, аппаратных средств, музыкальных произведений, иностранного языка и т.п. Выбор такого способа обучения зависит от изучаемой дисциплины.

Интерактивная доска (ИД) представляет собой большой сенсорный экран, изображение проецируется на поверхность интерактивной доски с помощью проектора. ИД обладают важными преимуществами в образовательной деятельности. Это легкое для освоения и удобное, русифицированное ПО. Использование современной инфракрасной технологии сохраняет поверхность в первозданном виде, с чем не может конкурировать доска старого образца (меловая доска). Посредством такой доски преподаватель может, стоя на одном месте, управлять всем процессом демонстрации учебных материалов: вносить изменения в отображаемое изображение, корректировать текст, числовые данные, акцентируя внимание учащихся на главных аспектах, делая учебный процесс более насыщенным и эффективным. Достаточно большая диагональ ИД позволяет отображать широкоформатные изображения (панорамы, 3D-модели), при коллективных обсуждениях, без искажений.

В зависимости от экономических возможностей школы и потребностей организации, существует возможность подбора доски с требуемыми габаритами. Один из ведущих производителей мультимедийного оборудования фирма Hitachi предлагает постоянно обновляемый ассортимент интерактивных досок, например: Starboard F-60, F-75, FX-82W.

Статистика показывает, что интерактивные доски, используя разнообразные динамичные ресурсы, делают занятия увлекательными и для всех объектов учебной деятельности. Корректные вопросы для освещения

некоторых идей развивают дискуссию, позволяют ученикам лучше понять материал. Управляя обсуждением, преподаватель может объединять учащихся в небольшие группы для совместной работы.

Интерактивная доска становится центром внимания для всего класса. А если все материалы подготовлены заранее и легкодоступны, то обеспечивается хороший темп урока. Учитель может поместить на страницы своего виртуального урока наглядные пособия, интерактивные задания и другие дидактические материалы и т.д.

Мультимедийные проекторы (МП).

В современном обществе, проекторы применяются во всех сфера деятельности, они служат средством для показа презентаций с различными анимациями, графиками, видеороликами и т.п. В образовании востребованность таких устройств также высока. Преподаватели осознают преимущества использования МП перед обычными мониторами и телевизорами и внедряют их в учебно-методический процесс. Проектор – это одно из доступных, по стоимости, цифровых средств, применяемых для демонстрации образовательных материалов в школьном классе или учебной аудитории. Для учебных занятий актуальны небольшие переносные или стационарные модели, обеспечивающие достойное качество картинки для представления цифрового контента.

Современные гаджеты: электронные книги (ЭК) и электронные планшеты (ЭП).

Легкие в обращении, ЭК и ЭП с электронным пером предоставляет возможность свободно перемещаться по аудитории и с любого места получать доступ ко всем функциям программного обеспечения, позволяя управлять демонстрацией визуальных материалов и делать пометки.

Все собранные данные, сделанные посредством таких устройств, сохраняются в текстовых форматах(\*.doc,\*.txt) с дальнейшими возможностями редактирования.

## Видеоконтент.

На занятиях используются учебные видеофильмы, научные кинофильмы содержащие информацию о производственных процессах, химических опытах и т.п. Видеоконтент открывает широкие возможности в образовательной деятельности. Все видеофильмы распределились на различные категории:

Хроникально-документальные - фильмы, в которых показаны действительные события, запечатлена работа промышленных и сельскохозяйственных предприятий,строек, институтов, спортивные соревнования и т.п.

Научно-популярные фильмы - снимаются по сценарию и популярно излагают научную или техническую проблему, раскрывающие на современном научном уровне явления природы и процессы в различных областях науки, а также исторические события и др. Такие фильмы направлены на зрителей с самой различной подготовкой, поэтому доступность и занимательность изложения - главные требования, предъявляемые к ним.

Научные фильмы - видеоматериалы, собранные в процессе научно-исследовательских работ и служащие для решения конкретных научных задач.

Учебные фильмы (УФ) - один из видов научного или научно-популярного кино, которое предназначается для демонстрации в ходе обучения и обеспечения наглядности при ознакомлении учащихся с явлениями и процессами, недоступными для непосредственного наблюдения.

Все УФ выполнены в соответствии с воспитательно-дидактическими целями и с учетом психолого-педагогических требований. УФ создают по сценариям и предназначают для учебного процесса. Каждый УФ должен соответствовать программе определенного курса и учебного заведения, для которого создан, а так же педагогическим требованиям и возрастным

особенностям учащихся. Содержание учебного фильма доносят до учащихся с помощью мультимедийных средств.

Разновидностями учебного фильма являются:

- видеофрагмент - 5-минутный фильм, раскрывающий содержание одного из вопросов темы;
- видеокурс - кинопособие, состоящее из нескольких частей и охватывающее содержание раздела или целого курса.

Актуальная форма учебного фильма – звуковой цветной фильм с фрагментами мультипликации, флэш-анимации и меняющимися слайдами. Они создаются в основном по такому учебному материалу, по которому использование других средств обучения и воспитания не дает нужного эффекта.

В последнее время многие учителя имеют возможность создания оригинальных сайтов, содержащих индивидуальное тематическое наполнение. Созданные сайты имеют в своем составе: теоретические материалы, дидактические разработки, учебные фильмы и т.п.

## **2. Использование видеоредакторов для создания цифрового контента**

### **2.1. Понятие видеоредактора**

Видеоредактор — компьютерная программа, включающая в себя набор инструментов, которые позволяют осуществлять нелинейный монтаж звуковых и видео файлов. [21]

Видеоредактор имеет возможности для работы с видеофайлами разных форматов. Это облегчает процесс создания проекта, так как нет необходимости каждый раз формат видеоматериала. Под проектом принято понимать совокупность настроек и изменений, сделанных в конкретной программе, которые хранятся в специальном системном файле. Данные сохраняются автоматически в ходе разработки проекта, в программе, имеется информационная консоль, в которой отображается информация о изменении клипов, последовательности действий, использовании эффектов и фильтров. Это помогает контролировать полностью весь процесс создания видеофайла. Готовый файл проекта можно открыть для дальнейшего дополнения, при этом ссылки на пути нахождения файлов не должны изменяться, в другом случае проект будет открыт с пустыми видеообъектами. Некоторые программы предоставляют возможность напрямую сохранять исходные файлы, но, тогда потребуется дополнительное дисковое пространство.

Timeline — таймлиния или окно монтажа, на котором расположены все видео- и звуковые дорожки, это основное рабочее поле, именно в нем формируется видеопроект из клипов. [23] Расположение клипов на дорожках слева направо их позиции соответствуют временной шкале. В качестве временных отсчетов может использоваться тайм код.

Тайм код отображает время, соответствующее позиции на таймлинии от начала проекта, которое начинается с нуля или задается заранее. Обычно отображается как Часы–Минуты–Секунды–Кадры.

Окно предварительного просмотра, одно из немаловажных объектов программы, предназначается для оценки состояния видео.

Эффекты и фильтры позволяют осуществлять коррекцию и изменение характеристик видео. Наиболее распространенными из них являются:

- Цветокоррекция;
- Коррекция уровней яркости;
- Шумоподавление;
- Замедление/ускорение движения;
- Использование неподвижных изображений;
- Наложение титров;
- Наложение графических композиций;
- Переходы;
- Улучшение качества видео, повышение резкости;
- Имитирующие фильтры;
- Деформация;
- Размытие.

В большинстве случаев видео имеет звуковое сопровождение. Многие программы по созданию видеоконтента имеют встроенные редакторы звука, имеющие в своем составе простейшие функции аудиоредактора. Звуковые дорожки позволяют изменять уровни громкости, микшировать, накладывать фильтры и звуковые эффекты. Для отслеживания уровня аудиодорожки присутствует звуковая шкала, по ней можно выставить требуемую громкость для всей аудиозаписи.

Главными функциями редактора являются: захват, монтаж, финальный просчет и сжатие видео и звука.

1. Захват. Помимо возможности загружать готовые видеофайлы, многие редакторы позволяют захватывать видео, то есть сохранять видеопоток в файл. Фонограмма записывается одновременно с видео, но также может быть записана позже, при монтаже, в виде аудиокomentarиев или дополнительного звукового сопровождения.

В целях экономии дискового пространства видеопоток при захвате сжимается, то есть кодируется с применением алгоритмов компрессии.

Выбор параметров кодирования зависит от возможностей компьютера или монтажной станции, разумного соотношения размера файла и качества видео, а также от дальнейших намерений по использованию этого файла.

2. Монтаж. Простейшим возможностями монтажа обладают все видеоредакторы, как то возможность разрезать или склеивать фрагменты видео и звука. Но более продвинутые приложения имеют намного больше возможностей, позволяющие изменять характеристики видео, создавать различные переходы между роликами, изменять масштаб и формат видео, добавлять и устранять шум, производить цветовую коррекцию, добавлять титры и графику, управлять звуковой дорожкой, наконец, создавать стереоизображение (3D).

3. Финальный просчет и сжатие. В зависимости от целей последующего использования полученной после монтажа видеопрограммы, необходимо выполнить финальный просчет (рендеринг) и сжатие видео- и аудиоматериала. Эта операция требует значительных системных ресурсов, и может отнимать немало времени при сложных проектах.

Некоторые видеоредакторы позволяют производить DVD-авторинг - процесс создания образа DVD-видео. Это операция включает в себя создание меню, разделение фильмов на разделы, добавление нескольких звуковых дорожек для различных языков, добавление субтитров. Более продвинутые редакторы имеют также возможность авторинга Blu-ray.

## **2.2. Отличительные особенности видеоредакторов.**

Основные функции видеоредакторов:

Захват, монтаж, финальный просчет и сжатие видеофайлов и звука, в результате визуализации получается целевой материал – проект.

История развития видеоредакторов:

Развитию популярности видеоконтента способствовали различные факторы. Первый фактор - это рост производительности процессоров и объема накопителей информации. Однако с применением стандартных методов компрессии, фильм, продолжительностью в один час, занимает на диске несколько гигабайт. А добавление при редактировании фильма спецэффектов увеличивает длительность рендеринга – т.е. процесс визуализации и сохранения проекта на жестком диске, время это меняется при низкой или высокой производительности процессора.

Второй фактор - появившиеся алгоритмы сжатия/компрессии видеоряда. Не так давно применялись только модификации алгоритма MPEG-1. Высокого качества этот метод не обеспечивал. Не исправил ситуацию и новый алгоритм - MPEG-2, предназначенный специально для DVD-формата: он проектировался для высококачественного видео и требовал большого объема дискового пространства. Ситуация изменилась, когда корпорацией Microsoft был создан кодек, направленный на высокие степени сжатия. Официальное название этого формата - MPEG-4. Данный метод позволял упаковывать до полутора часов высококачественного видео всего в 650-700 Мбайт.

Конкуренция на рынке:

На данный момент на рынке видеоредакторов великое множество, программы для различных категорий пользователей - как для профессионалов, так и для начинающих пользователей.

Windows Movie Maker – стандартный редактор от компании Microsoft. Этот видеоредактор прост в освоении и подходит для начинающих пользователей, имеет все основные функции, для создания готового проекта;



редактор имеет один серьезный недостаток - ограничение в форматах вывода.

Еще один редактор - MPEG Video Wizard DVD от компания Womble. MPEG Video Wizard DVD работает с файлами .mpg, не искажая их и сохраняя исходное качество. Но есть большой недостаток - низкий уровень качества кодирования.

Одним из лидеров рынка в настоящее время является Pinnacle Studio, компания - разработчик Avid. Эта программа с удобным и понятным интерфейсом, масштабной библиотекой трехмерных переходов, мощным инструментарием по автоматической генерации видеороликов и музыкальных дорожек.

Поддерживаемые форматы:

Чтение видеофайлов: AVI, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, VOB, WMV.

Статические изображения: BMP, JPG, TGA, TIF, WMF.

Звук: AVI, MP3, MPA, WAV, WMA.

Поддерживаемые устройства:

Камеры HDV, DVCAM, DVD-, Flash-, HDD- накопители и смартфоны.

Но недостатки есть и здесь: ограниченное число видеодорожек, программа не подходит для выполнения коммерческих проектов.

На первой ступни находятся редакторы для опытных пользователей.

Программа Adobe Premiere - разработчик компания Adobe. Adobe Premiere поддерживает все современные распространенные форматы видео MPEG, MPEG2, h.264, AVI, DivX, MP4, MOV и различные форматы аудио, в том числе многоканальный звук.

Программа - Sony Vegas Pro. Основная особенность этого редактора - это способность производить монтаж стерео 3D-видео, а также с расширенными возможностями производить открытия стереоскопических файлов. В числе других возможностей, является поддержка видео, которое снималось зеркальными фотокамерами, улучшение механизма создания субтитров, добавление компонента стабилизации изображения, допускается

использование GPU-ускорения при кодировании AVC, добавлены новые возможности по обработке звука. Поддерживаются многочисленные форматы Sony Vegas, в том числе самые новые для видео высокого качества, съёмку которого производили с использованием последних модификаций профессиональных цифровых видеокамер. Видеоредактор Sony Vegas поддерживает самые популярные видеокамеры существующих форматов, включая XDCAM TM, NXCAM, AVCHD, HDCAM SR TM, DSLR H.264 QuickTime и RED.

Если исходить из формулы Качество – Удобство – Функциональность, то Sony Vegas - это качественная программа для видеомонтажа. Перспективы развития видеоредакторов.

В будущем софт используемый для обработки видеофайлов будет автоматически распознавать качество исходного видеоматериала; научатся определять стиль, тематику видеоряда; в зависимости от контента, программа станет выстраивать последовательность кадров; видеоредактор будущего построен на движке, совмещающем 2D- и 3D-технологии. Таким образом, можно улучшить видеофайлы и кардинально отредактировать старые фильмы.

### **2.3. Видеоредактор Sony Vegas**

Sony Vegas Pro – это профессиональная программа для создания и монтажа видео посредством различных инструментов и эффектов. Удобный интерфейс, универсальность и большое количество профессиональных возможностей принесли большую популярность данному видеоредактору.

Vegas Pro современный, многофункциональный продукт созданный корпорацией Sony – лидер в области профессиональной электроники и другой высокотехнологичной продукции.

Компания разрабатывала свой продукт, чтобы он соответствовал всем современным стандартам и сочетал в своем составе: качество, скорость, удобство работы и профессионализм. К интерфейсу, Vegas Pro, можно привыкнуть в достаточно короткие сроки. Все скомпоновано лаконично и интуитивно понятно, тем самым работать в такой среде очень удобно. Программный пакет дополнили новейшие инновационные средства для разработки первоклассных аудио- и видеоматериалов. Редактор имеет в своем составе 3D-контент и большое количество визуальных эффектов, расширенный набор инструментов для изменения звуковых файлов. Sony Vegas предоставляет пользователю возможность задавать анимацию эффектов с помощью кривых и расстановки ключей.

Панель интерфейса отображает необходимые для настройки изображения, параметры (осевое смещение, угол поворота, высота, ширина, масштабирование). Стоит упомянуть ещё одну функциональную возможность панели Event Pan/Crop, которая позволяет создавать индивидуальные маски с использованием кривых Безье. Такая функция вкупе с размытием и пикселизацией формирует зрелищные и уникальные эффекты.

Достоинства и недостатки Sony Vegas.

Видеоредактор Sony Vegas изначально разрабатывался компанией Sonic Foundry как многодорожечный профессиональный аудио-редактор для высококачественного микширования и обработки неограниченного количества звуковых дорожек. С самой первой версии пользовательский

интерфейс программы был весьма продуман и функционален при своей простоте и наглядности, и, благодаря этому, практически не изменился до сих пор.

Впоследствии в программу была добавлена возможность совмещения не только звука, но неограниченного количества дорожек с видеоматериалом, а затем группа разработчиков была приобретена компанией Sony. Начиная с пятой версии, программа выпускается уже под этой маркой, равно как и остальные программные продукты Sonic Foundry.

Основные достоинства редактора Sony Vegas Pro:

- даже в ранней версии Vegas Movie Studio можно использовать до 4 видео- и 4 звуковых дорожек, в версии Vegas Pro количество дорожек неограниченно;
- возможность захвата видео и вывода результата на DV/HDV-ленту, а также создания DVD-формата;
- при работе с видео в форматах DV, HDV, MPEG2 необработанные участки видео сохраняются в результирующий файл без сжатия и потери качества;
- возможность использования в одном проекте материала разных форматов: AVI, MOV, WMV, MPEG2; изображения в форматах JPEG, BMP, PNG, GIF и других; звуковых файлов в форматах WAV, MP3, WMA и т.д.;
- обработка видео в реальном времени: по умолчанию не требуется предварительный просчет переходов и обработанных участков видеоматериала — одновременно можно запустить воспроизведение и сразу видеть результат обработки в окне предварительного просмотра, но плавность воспроизведения зависит от сложности обработки видео и производительности компьютера;
- большое количество переходов, эффектов и генераторов изображения в комплекте, и есть возможность подключения дополнительных наборов эффектов;

- мощные возможности по записи, многодорожечному сведению и обработке звука, широкий ряд звуковых эффектов для обработки аудиофайлов;

- возможность создания "объемного" звука в формате 5.1, а также ввода (начиная с Vegas Pro 8-й версии) и вывода его в формате AC3 (Dolby Digital);

- возможность ускорения/замедления видео с помощью специальной шкалы;

Стоит отметить и некоторые недостатки программы:

- программа не имеет официального русскоязычного интерфейса;

- программа не умеет сохранять без сжатия видео в формате AVCHD;

- набор эффектов, а особенно возможностей по наложению текста на видео, может оказаться недостаточным для профессиональных пользователей, в таком случае потребуется установка дополнительных наборов эффектов и генераторов изображений;

- недостаточно высокое качество ускорения/замедления интерлейсного видео по сравнению с некоторыми другими видеоредакторами и специализированными программами;

- возникают проблемы при использовании в одном проекте большого количества файлов с видео высокой четкости (HDV): при этом происходит высокий расход физической памяти компьютера.

В отличие от Adobe Premiere, нет тесной интеграции с продуктами Adobe Creative Suite: Photoshop, Adobe After Effects и др., что может быть существенно для профессионалов.

Перечисленные недостатки для большинства пользователей, занимающихся видеомонтажом, несущественны, и спокойно перекрываются достоинствами, в особенности удобством, устойчивостью в работе, стабильностью и качеством получаемого результата.

## 2.4. Аудиоредактор Audacity

Audacity — свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ориентированный на работу с несколькими дорожками. Программа была выпущена и распространяется на условиях GNU General Public License. Работает под управлением операционных систем: Microsoft Windows, Linux, Mac OS X.

Редактор Audacity обеспечивает выполнение следующих функций:

- импорт и экспорт файлов WAV, MP3, FLAC и других форматов;
- запись с микрофона, линейного входа и других источников;
- запись с одновременным прослушиванием имеющихся дорожек;
- запись до 16 каналов одновременно;
- эффекты и расширения, устанавливающиеся сразу с программой;
- индикаторы уровня записи и воспроизведения;
- изменение темпа с сохранением высоты тона;
- изменение высоты тона с сохранением темпа;
- удаление шума по образцу;
- спектральный анализ с использованием преобразования Фурье;
- воспроизведение множества дорожек одновременно;
- сведение дорожек с разными качественными характеристиками с автоматическим преобразованием к заданным характеристикам проекта в режиме реального времени;
- результаты могут сохраняться во множество форматов, обеспечиваемых библиотекой.

Основные возможности программы Audacity:

Основные возможности программы, в основном, мало чем отличаются от большинства известных приложений такого направления. Программа имеет стандартный интерфейс, как у Nero Wave Editor.

Audacity работает практически со всеми имеющимися звуковыми форматами и позволяет записывать звук с микрофона, изменять сторонние аудиофайлы, даже обладает возможностью оцифровывать аналоговые

записи. При работе с данным редактором, представляется возможность сводить несколько файлов воедино, обрезать и наполнять эффектами с применением широкого набора инструментов, т.е. производить стандартные операции для оптимизации звуковых файлов.

Инструментарий, необходимый для редактирования: нормализация, повышение частот, эффекты приглушения или появления звука, подавление шума, посторонних звуков, изменение разрядности и частоты дискретизации и т.п. Существуют шаблонные эффекты, которые можно применить к целой звуковой дорожке или к отдельному ее участку.

Для решения профессиональных задач, присутствуют такие инструменты: эквалайзер, различного рода эхо и задержки, редакторы тональности, микшеры и т.п.

Программа по своим возможностям аналогична Sound Forge, но у Audacity есть несколько отличительных особенностей: нет возможности работы с видеофайлами; отсутствует MP3-кодек, требуется самостоятельная установка; не позволяет интегрировать дополнительные модули, инструменты и эффекты, подключаемые через интерфейсы DirectX или VST.

Самые главные достоинства рассматриваемого аудиоредактора - доступность и отсутствие платы за продукт, в отличие от Audition. В результате, можно сделать вывод, что Audacity полупрофессиональная платформа, подходящая для универсального пользования.

## 2.5. Сравнительная характеристика видеоредакторов.

Таблица 2.1 – Характеристики Sony Vegas Pro и Adobe Premiere Pro

Характеристики	Наименование программного продукта	
	Sony Vegas Pro	Adobe Premiere Pro
Минимальные системные требования	ОС: Microsoft Windows 7(32,64-разрядная), 8 и 8.1 (64-разрядная); Процессор: от 2 ГГц; Жесткий диск: 1 Гб доступного пространства для установки; Оперативная память: 4 Гб; Видеокарта: NVIDIA/AMD с памятью 1024Мб; Звуковая карта: Realtek HD Audio;	ОС: Microsoft 7 (64-разрядная), Windows 8 (64-разрядная), Windows 10 (64-разрядная); Процессор: от 2.5 ГГц; Жесткий диск: 8 Гб доступного пространства для установки; Оперативная память: 8 Гб; Видеокарта: NVIDIA с памятью 2048Мб; Звуковая карта: с поддержкой протокола ASIO v.1.0
Возможность установки дополнительных плагинов и дополнений	Есть	Есть
Возможность взаимодействия с другими программными продуктами	Нет	Adobe Photoshop, Adobe After Effects
Юзабилити программного продукта	Интуитивно-понятный интерфейс	Интерфейс сложен для восприятия пользователя
Возможность настройки видео (экранное разрешение, формат, частота кадров, битрейт)	Есть	Есть
Возможность точной настройки звука	Есть	Нет
Возможность настройки окна предварительного просмотра	Есть	Нет
Стабильность работы	Высокая	Средняя



По данным таблицы 2.1 видно, что у видеоредактора Adobe Premiere главными недостатками являются: высокие требования к компьютеру, отсутствие удобного интерфейса и недостаточная стабильность работы программы.

Именно эти параметры отвечают за быстроту процесса создания видеоматериалов. Большинство пользователей имеют в своем распоряжении стандартные ПК. Такая программа, как Adobe Premiere, не сможет раскрыть весь свой потенциал на маломощном компьютере.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что идеальным вариантом для оперативной, удобной и качественной работы становится программный продукт – Sony Vegas Pro. Так как он обладает: наглядным, легко осваиваемым, при этом высокофункциональным и продуманным пользовательским интерфейсом; схожим и даже более широким набором инструментов. Программа выполняет те же самые функции, при низких характеристиках компьютера. Редко возникают ситуации, когда происходит зависание в процессе монтажа, импорта данных или сохранения результата.

### **3. Содержание цифрового контента по теме: Вычислительные системы**

#### **3.1. Учебный фильм: “История вычислительных систем”**

##### **3.1.1. Описание предметной области по теме: “История вычислительных систем”**

Дальнейшее развитие вычислительной техники тесно связано с совершенствованием и наращиванием мощностей всех основных функциональных блоков ЭВМ: процессора, устройства управления, памяти, устройств ввода-вывода. С позиций технологии за последние четыре десятилетия элементная база ЭВМ претерпела коренные изменения, связанные с переходом от электровакуумных приборов и транзисторов к большим интегральным схемам (БИС), сверхбольшим интегральным схемам (СБИС) и кристаллам.

Под элементной базой в вычислительной технике понимают набор простейших электрических схем (базовых элементов), из которых конструируются все функциональные узлы ЭВМ. При этом каждый базовый элемент отвечает за выполнение какой-то одной элементарной функции и работает в режиме электронного переключателя, то есть разрешает или запрещает прохождение электрического тока через эту схему.

ЭВМ делятся на поколения по этапам создания и используемой элементной базе:

1-е поколение; 1945г. – 1954г.:

Это эпоха становления вычислительной техники. У первых ЭВМ каждый базовый элемент (электронная лампа) сначала создавался отдельно, а затем из готовых элементов схема собиралась воедино. Такая модель была громоздкой, обладала низкой степенью надежности, малым быстродействием и потребляла много электроэнергии. Вследствие этого первые вычислительные машины имели значительные размеры, были низкоэффективны, неэкономичны, требовали значительного штаба обслуживающего персонала и, к тому же, очень дороги.

Машины первого поколения являлись экспериментальными устройствами, они производились с целью анализа и проверки теоретических положений. Развитие компьютерной науки стало возможным благодаря трудам Клода Шеннона, Алана Тьюринга, Джона фон Неймана.

Клод Шеннон, математик и электротехник, связал двоичное кодирование информации и булеву алгебру с работой электрических схем, чем положил начало науке, получившей название “теория информации”.

Алан Тьюринг, математик, криптограф и логик, разработал теорию, в которой была показана принципиальная возможность решения автоматами любой задачи при условии, что эта задача может быть алгоритмизирована. Предложенная в данной работе модель универсального преобразователя информации любого рода, которая существовала только в рукописном виде, получила название машина Тьюринга.

Джон фон Нейман, американский математик и физик, создал логическую схему, которая была способна гибко использовать запоминаемую программу, а также позволяла изменять эту программу, не перестраивая всей схемы вычислительной машины.

В то же время появилась наука, взаимодействующая с информатикой, - кибернетика, наука о методах обработки, хранения, преобразования и передачи информации в сложных системах. Норберт Винер – американский математик, основатель кибернетики.

История российских разработок ЭВМ.

Первая отечественная Малая электронная счетная машина (МЭСМ) была разработана в 1950г. под руководством академика С.А. Лебедева. Ее конструирование, установка и настройка были выполнены в кратчайшие сроки – за 2 года, научным коллективом, состоящим из 27 сотрудников.

Ключевые принципы построения компьютеров, которые Лебедев реализовал в своей машине:

- наличие устройств ввода-вывода информации, ОЗУ;
- кодирования чисел и команд в двоичной системе счисления;

- автоматические вычисления, выполняемые на базе сохраненных программы;
- арифметические и логические операции;
- иерархический принцип построения памяти.

МЭСМ имела более универсальное значение, чем первые иностранные ЭВМ, обладала быстродействием 50 операций в секунду, хранила в ОЗУ 31 число и 63 команды. Информация считывалась с перфокарт или вносилась с применением штекерного коммутатора. Носителем информации являлся магнитный барабан.

МЭСМ сыграла большую роль в качестве экспериментального образца, на котором отрабатывались принципы организации первого отечественного семейства Больших электронных счетных машин (БЭСМ), стоявших наравне с лучшими зарубежными моделями.

В 1953г., Лебедев разработал новую модель – БЭСМ-1. После чего, создатель новой ЭВМ, стал действительным членом АН СССР.

Математики и ученые в области термоядерной энергетики и ракетостроения нуждались в мгновенных вычислениях. В 1954 году, разработчиками была доработана оперативная память. ЭВМ собирались на обновленной элементной базе и имели быстродействие около 8 тыс. оп./сек. Модернизация набирал обороты и в 1958 году появилась обновленная модель - БЭСМ-2, в которой использовалась память на магнитных барабанах с расширенным набор команд. Данная модель серийно выпускалась на заводе им. Володарского. Всего выпустили 67 таких машин.

ЭВМ М-20 - очередная уникальная разработка Лебедева, производство этой модели началось в 1959 году. Характеристики М-20: скорость работы – 20 тыс. оп./сек., ОЗУ объемом 4096 45-разрядных слов, тактовая частота: 666,7 кГц, многозадачность (до 3-х исполняемых команд). В тот период это была одна из самых мощных машин в мире.

Серьезный недостаток БЭСМ первого поколения - энергоемкий и малоэффективный процесс человеко-машинного взаимодействия.

Разработчикам приходилось писать программу в машинных кодах, затем вводить ее в память ЭВМ с помощью перфокарт и вручную управлять процессом ее выполнения. Эффективность решения поставленной задачи напрямую зависела от правильности действий программиста.

Следует отметить, Лебедев доработал основы системного программного обеспечения, реализовав возможность написания программ в мнемокодах. Это существенно помогло увеличить штат специалистов, которые воспользовались преимуществами вычислительной техники.

2-е поколение; 1955г. – 1964г.:

В ЭВМ второго поколения в качестве элементной базы использовались полупроводниковые приборы (транзисторы), миниатюрные дискретные радиодетали и печатный монтаж, они имели в своем составе внешние устройства управления, языки программирования высокого уровня, эти машины работали по принципу библиотечных программ. Память строилась на магнитных ферритовых сердечниках и магнитных барабанах. Такая модель позволила существенно уменьшить габариты и стоимость компьютеров, которые тогда впервые строились для продажи.

Значимое достижение этого поколения принадлежат к сфере программного обеспечения, появилось то, что сегодня называется операционной системой. Были созданы первые высокоуровневые языки программирования - Фортран, Алгол, Кобол. Эти многозначительные модернизации позволили упростить и ускорить написание программ для компьютеров.

Область применения вычислительных машин начала расширяться быстрыми темпами. Вычислительная техника стала популяризироваться, то есть не только ученые могли рассчитывать на доступ к вычислительной технике, но и сотрудники в различных сферах деятельности.

Самой успешной отечественной ЭВМ 2-го поколения, созданной в 1966 году, считается БЭСМ-6, ее основные особенности:

- тактовая частота — 10 МГц;

- быстроедействие — около 1 млн. операций в секунду.
- конвейерный центральный процессор, позволяющий совмещать обработку нескольких команд, находящихся на разных стадиях выполнения.
- кеш на 16 48-битных слов: 4 чтения данных, 4 чтения команд, 8 — буфер записи.

3-е поколение, 1965г. – 1974г.:

ЭВМ на полупроводниковых интегральных схемах (сотни - тысячи транзисторов в одном корпусе).

Появились печатные платы, позволяющие производить одновременную сборку схемы на одной панели, что резко улучшило все показатели, причем производство базовых элементов вычислительных машин стало экономически выгодно и поэтому — намного дешевле.

Разработанные в 1965г. микросхемы, или, как сейчас принято называть, интегральные схемы (ИС), главным образом изменили всю технологию создания элементной базы ЭВМ. Интегральная схема представляет собой пластину кристаллического кремния, на которую в различных сочетаниях наносят тончайшие пленки специальных химических веществ, связывающих компоненты схемы. Пластина помещается в герметичный корпус с выведенными наружу электрическими контактами. Такая технология позволила на одном квадратном миллиметре расположить сотни, тысячи и даже десятки тысяч деталей.

Был введен специальный параметр — степень интеграции, позволяющий определить сложность и насыщенность ИС элементами. Он рассчитывается по формуле:  $K = \ln N$ , где  $N$  — общее количество элементов ИС, размещенных в одном кристалле и неразрывно связанных между собой.

По степеням интеграции микросхемы подразделяются на следующие типы:

- МИС — малые ИС ( $K \leq 1$ );
- СИС — средние ИС ( $K \leq 2$ );
- БИС — большие ИС ( $K > 3$ );

- СБИС – сверхбольшие ИС ( $K \geq 3$ );

Вычислительные машины третьего поколения – характеризовались развитой конфигурацией внешних устройств и стандартизированными средствами сопряжения, обладали значительными объемами основной и внешней памяти и большим быстродействием, по сравнению с машинами, работающими на обычных транзисторах. Отличительной особенностью этого поколения была развитая операционная система, обеспечивающая работу в многозадачном режиме. Одновременно с этим появляется полупроводниковая память, которая, в наше время, используется в персональных компьютерах в качестве оперативной.

Промышленный размах, в индустрии компьютерных устройств, приобретает в 1965 – 1974 гг.. Модельный ряд полностью взаимодействующих компьютеров от миниатюрных моделей, до самых мощных и дорогих, реализовала Фирма IBM. Семейство System/360 (модели 20 и 85) разработанное корпорацией IBM в 1964 г., взято за основу производства ЭВМ серии ЕС (ЕС-1010, ЕС-1020, ЕС-1030) в СССР. Мини-компьютеры - небольшие вычислительные машины с достаточно низким быстродействием, относительно дешевые, они стояли на первой ступени на пути к релизу персональных компьютеров, экспериментальные образцы которых выпускались только в середине 70-х годов. Популярная линейка мини-компьютеров PDP-11 фирмы Digital Equipment стала прототипом, на их платформе конструировались советские машины серии СМ (СМ-3, СМ-4).

Производитель электронных устройств - Intel, сделал прорыв в области центральных процессорных устройств (ЦПУ). В 1971 г. при Роберте Нойсе (президент Intel Corp.), компания объединила в маленькой детали большой набор компонентов компьютера и выпустила первый микропроцессор, который предназначался для только выпущенных калькуляторов. Эта новинка повлияла на дальнейшее развитие арифметико-логических устройств.

Временной отрезок 1960г. и 1970г. представлял собой время развития логических контроллеров. В 1969г. появилась первая глобальная компьютерная сеть - Интернет. Одновременно с этим событием появились операционная система Unix и язык программирования C, оказавшие большое воздействие на программные технологии, сохраняющие свое положение и в наше время.

4-е поколение, 1975г.-1989г.:

Вычислительные машины четвертого поколения предназначались для увеличения эффективности деятельности естественнонаучных дисциплин, промышленности, медицинских учреждений. Высокая степень интеграции способствует прибавлению компонентов электронной аппаратуры, повышению безотказной работы и увеличению производительности. Это оказывает существенное воздействие на конфигурацию вычислительных машин и на ее программно-аппаратное обеспечение.

Резкое снижение цен на аппаратное обеспечение являлось отличительной чертой данного периода. Разработчики, в машинах 4-го поколения, использовали большие и сверхбольшие интегральные схемы. Такие микроэлектронные устройства подсоединялись к микросхеме.

Прогресс в развитии вычислительных систем был связан с разработкой полупроводниковой памяти, жидкокристаллических дисплеев и виртуальной памяти, а так же с модернизацией мощностей и миниатюризацией элементной базы.

Программное обеспечение малых ЭВМ было совершенно примитивным. Тем не менее, это гарантировало доступность малых ЭВМ для обширного ряда структур. В современном мире невозможно найти такую отрасль промышленности, в которой бы отсутствовали вычислительные машины.

Компания Apple, в 1977г., разработала персональный компьютер (ПК) и запустила серийный выпуск моделей - Apple II. Этот ПК, обеспечил успех



американской корпорации. В результате, это событие стало началом революции в области микроЭВМ.

Следовательно, четвертое поколение достигло поставленных задач: повысилось быстродействие ЭВМ, появившиеся системы на микропроцессорах позволяли решать сложные задачи в различных сферах науки, общество получило свободный доступ к микрокомпьютерам. Завершился этот период коммерческим прорывом в области микроэлектронной технологии.

5-е поколение, 1990г. – настоящее время:

Многие пособия, в современной литературе, утверждают о существовании компьютеров 5-го поколения, но это не совсем верно, ведь смены элементной базы после 4 поколения еще не произошло, т.е. современные компьютеры все так же работают на СБИС. Совершенно новые вычислительные машины находятся в стадии разработки, причем исследования ведутся в различных направлениях: разработка принципиально новой элементной базы неэлектрического происхождения (ток заменяется лучом лазера); разработка нейрокомпьютеров основанных на биологических элементах с элементами искусственного интеллекта (стандартный интерфейс будет заменен на голосовое управление). Соответственно, предполагается применение принципиально новых технологий.

Таким образом, можно констатировать, что с момента появления первой вычислительной машины (ENIAC, 1946г.) по сегодняшний день сменилось четыре поколения ЭВМ, отличающихся элементной базой: 1-е поколение – электронные лампы; 2-е поколение – полупроводники (транзисторы); 3-е поколение – интегральные схемы; 4-е поколение – большие и сверхбольшие интегральные схемы.

Благодаря этому, от поколения к поколению качественно и количественно меняются все характеристики ЭВМ и их возможности. Кроме того, меняется и внешний вид – идет процесс миниатюризации. Важно отметить, что при любом технологическом исполнении все основные блоки

вычислительных машин выполняют те же самые функции, хотя и различаются: быстродействием; надежностью работы; габаритами; потребляемой мощностью.

В ЭВМ, так называемого, пятого поколения используются специализированные большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы. Один из представителей таких вычислительных машин - EServer z990 произведен в 2003 г. Технические характеристики модели z990: вес 2000 кг; потребляемая мощность 21 кВт; размер ОЗУ — 256 Гбайт, быстродействие — 9 млрд. оп./с.

Программа разработки 5-го поколения была принята в Японии в 1982 г. Их цель заключалась не в изменении элементной базы, а в усовершенствовании технических подходов, языков программирования и прогрессированию в сфере искусственного интеллекта. В этот проект Япония потратила, ориентировочно, 500 миллионов долларов США. Несмотря на такие колоссальные затраты, программа закончилась провалом, так как не опиралась на четкие научные методики. Вектор развития компьютеров, изначально, был выбран неверно. После серии неудач Японии получила новую цель — пробиться в лидеры, которую поставило министерство международной торговли и промышленности. В тот период, США и Европа имели преимущество и являлись развитыми в техническом плане. Одним из способов увеличения быстродействия вычислительных машин, это реализация программных решений на аппаратном уровне. Через короткий промежуток времени, ученым, удалось достичь промежуточных результатов в области искусственного интеллекта. Это машинный набор текста под диктовку с распознаванием речи и языковой программный переводчик, определяющий смысл текста для принятия решения о том, в какой раздел необходимо его разместить. От суперкомпьютеров требовалось решение задач массивного моделирования.

Предполагалось, что программа будет выполнена за 11 лет, первые 3 года для анализа и проектирования, следующие 4 года для построения

отдельных подсистем, и последние 4 года для тестирования системы. Для непрерывной работы, правительство Японии дополнительно поддержало проект, и основало Институт компьютерной технологии нового поколения (ICOT).

Пока шел процесс разработки новой системы, Япония прочно укрепила свои позиции на рынке бытовой электроники и автомобильной промышленности, тем самым потревожила США. В ответ Америка приступила к развитию собственных программ в области параллельных вычислений. Британская компания Alvey занималась этим проектом, создавались рабочие станции с высокой производительностью и распределенными функциями; суперкомпьютеры для научных вычислений, которые оперировали огромными базами данных и базами знаний. В то время существовал интерес в ЭВМ с процессорами работающими параллельно. Предположительно, производительность вычислительных машин должна достигать одного миллиарда логических заключений в секунду.

В настоящее время быстродействие и объем памяти достигли очень высоких характеристик. Размеры микроэлементов достигли 0,09 мкм. За счет совершенствования схемотехнических решений и методов размещения микросхем на платах, возможен рост параметров ЭВМ. Дальнейший прогресс вычислительной техники будет достигаться с развитием новых носителей информации и модернизации принципов работы вычислительных машин.

### **3.1.2. Разработка учебного фильма по теме: “История вычислительных систем”**

Этапы разработки видеоконтента:

Проанализировав теоретический материал, была поставлена задача — создать учебный фильм о «Истории вычислительных систем», основываясь на следующих требованиях (см. Приложение 1).

На первом этапе был составлен сценарий (см. Приложение 3).

На следующем этапе осуществлялся поиск видеоматериала на различных электронных ресурсах.

Краткое описание сценария.

- 1) Вступление: кадры из жизни во времена СССР, кадры из жизни современного общества.
- 2) Рассказ про счетные инструменты и сложность арифметических операций.
- 3) Ознакомление с характеристиками и элементной базой первого периода ЭВМ. Примеры вычислительных систем. Отечественные разработки ЭВМ.
- 4) Переход ко второму поколению ЭВМ. Преимущества данного поколения, примеры ЭВМ.
- 5) Третье поколение ЭВМ. Переход к совершенно новой элементной базе.
- 6) Четвертое поколение ЭВМ. Особенности элементной базы. Первый ПЭВМ.
- 7) Пятое поколение ЭВМ. Основная программа разработки принципиально новой элементной базы.
- 8) Заключение: перспективы развития элементной базы.

Этап разработки состоял из следующих частей (см. Приложение 2).

В ходе работы были решены следующие задачи:

- 1) Систематизирован имеющийся теоретический материал;
- 2) Разработан сценарий видеоролика;
- 3) Программы (Sony Vegas Pro, Audacity) были настроены и подготовлены для работы;
- 4) Создан учебный фильм по теме: “История вычислительных систем”.

Следует выделить достоинства созданного учебного фильма:

- данный учебный фильм полностью соответствует требованиям и может применяться на занятиях в учебных учреждениях;
- за короткое время была отображена основная информация по теме, подкрепленная примерами;
- динамика воспроизведения сохраняется на протяжении всего учебного фильма.

### **3.2. Учебный фильм: «Понятие и классификация вычислительных систем»**

#### **3.2.1. Описание предметной области по теме: «Понятие и классификация вычислительных систем»**

Система — это совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, образующих определенную целостность, единство.[25]

Вычислительная система (ВС) — это совокупность одного или нескольких компьютеров или процессоров, программного обеспечения и периферийного оборудования, организованная для совместного выполнения информационно-вычислительных процессов.[16]

Вычислительная машина, счётная машина — механизм, электромеханическое или электронное устройство, предназначенное для автоматического выполнения математических операций. [29]

Электронная вычислительная машина (ЭВМ), компьютер — комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач. [20]

Первые ЭВМ были предназначены для математических расчетов, но в дальнейшем выяснилось, что они имеют возможность обрабатывать различного вида информацию, если она может быть представлена в двоичном коде.

Стандартная вычислительная машина включает в себя две основополагающие части: аппаратная часть (hardware) и комплекс программ (software).

На сегодняшний день существует колоссальное разнообразие ВС, в основу их построения и работы заложены общие фундаментальные принципы, сформулированные в 1945г., американским математиком Джоном фон Нейманом.

Основные положения формальной логической организации компьютера:

#### 1. Принцип общего устройства ЭВМ.

Для того чтобы быть универсальным и эффективным средством для обработки, хранения и применения информации, любая ЭВМ должна состоять из следующих основных устройств:

- арифметико-логического устройства (АЛУ), предназначенного для выполнения арифметических и логических операций;
- устройства управления (УУ), которое организует процесс автоматического выполнения программ;
- оперативной памяти (ОП), предназначенной для хранения программ и данных;
- устройств ввода и вывода информации (УВВ)

#### 2. Принцип произвольного доступа к основной памяти.

Память ЭВМ должна состоять из некоторого количества пронумерованных ячеек, в которых может храниться информация любого рода, закодированная в двоичном коде. Доступ к ней осуществляется по номеру ячейки (адресу).

Любому устройству ЭВМ, в любой произвольный момент времени доступна любая ячейка основной памяти, причем время доступа (чтения/записи) одинаково для всех ячеек.

#### 3. Принцип хранимой программы.

Поскольку каждая команда программы кодируется в двоичном коде в виде последовательности нулей и единиц, она может быть помещена в память компьютера, как и любые другие данные. Таким образом, сама программа хранится в памяти вместе с обрабатываемыми данными.

#### 4. Принцип программного управления.

Отличие ЭВМ от калькулятора состоит в том, что она умеет выполнять без участия человека не одну команду, а целую последовательность команд,

т.е. программу. Устройство управления исполняет последовательность команд, находящуюся в памяти машины автоматически.

Архитектура фон Неймана является основой при построении всех современных компьютеров.

Согласно фон Нейману, команды программы, выполняемые машиной, должны исполняться последовательно одна за другой. В современных компьютерах данный принцип отчасти нарушается, обычно исполняется не одна, а несколько команд одновременно.

Структура вычислительной системы.

Структура ВС - это набор взаимодействующих компонентов и их связей. В качестве компонентов ВС служат процессоры или комплекс одиночных вычислительных машин.

Стандартная схема процесса работы ВС может быть представлена следующим образом.

По требованию устройства управления (УУ) определенная команда считывается из кэш-памяти, затем передается в УУ и декодируется. Состав этой команды просчитывается и решает, над какими данными и какая операция должна выполняться в арифметико-логическом устройстве (АЛУ). После получения соответствующих указаний и расположения, запоминающее устройство выдает нужные числа в АЛУ, где они обрабатываются. Результаты передаются в ОЗУ на хранение. Сформированная информация из ОЗУ посредством устройств вывода транслируется на дисплей, периферийное устройство или внешний носитель информации.

Вычислительные системы имеют многоуровневую информационную организацию.

На 1 уровне системы располагаются центральный процессор, устройства управления и внутренняя память процессора. На этом же уровне находятся модули ОЗУ.

АЛУ - это блок ЭВМ, в котором преобразуются данных по командам программы.



Управляющее устройство контролирует работу всех блоков компьютера.

2 уровень представляют каналы ввода-вывода, которые предназначены для выполнения операций ввода-вывода, обеспечивающие двусторонние связи между устройством и процессором. Эти каналы позволяют осуществлять параллельную работу высокоскоростного ЦП и действующих устройств ввода-вывода с различными техническими характеристиками.

Канал ввода-вывода представляет собой устройство, работающее по программе, хранимой в памяти машины.

На 3 уровне находятся интерфейс ввода-вывода (устройство сопряжения) и устройство управления внешними устройствами (УУВУ).

Связь ЦП с внешними устройствами, как через селекторный, так и через мультиплексный каналы выполняется по универсальному стандартному принципу, заключающемуся в наличии определенного набора сигналов. Наличие стандартного сопряжения последовательность управляющих сигналов одинакова для всех устройств, связанных с одним каналом.

4 уровень составляет периферийные устройства.

К ним относятся внешние запоминающие устройства (ВЗУ) и устройства ввода-вывода.

5 уровень включает в свой состав: аппаратуру передачи данных и каналы связи. Этот уровень необходим при использовании ВС в системах распределенной обработки данных, вычислительных центрах коллективного пользования, вычислительных сетях.

В описанной многоуровневой структуре показана пошаговая работа, связанная с обработкой информации по заранее составленной программе.

Направления развития вычислительных машин.

Основным направлением развития вычислительных систем (ВС) является постоянный рост производительности и интеллектуальности ВС. Высокоперспективным и динамичным направлением увеличения скорости решения прикладных задач является массовое внедрение идей параллелизма в работу современных ВС.

Следующее совершенствование вычислительных машин непосредственно связано с переходом к параллельным вычислениям, с идеями построения многопроцессорных систем и сетей, объединяющих большое количество отдельных процессоров и ЭВМ.

Новый уровень развития преследует следующие важные цели: повышение быстродействия системы за счет ускорения процессов обработки данных, повышение надежности и достоверности вычислений, обеспечение пользователей дополнительным пакетом услуг и т.д.

Принципы построения, на основе которых проектируются и разрабатываются ВС:

- модульность структуры технических и программных средств, позволяет переоснащать и модернизировать компоненты вычислительной системы;
- многозадачность, т.е. параллельное выполнение нескольких процессов;
- согласованность и уникальность технических и программных решений;
- последовательность и обобщенность в организации управления процессами;
- способность систем к адаптации и точной настройке;

Классификация вычислительных систем:

По назначению ВС делятся на:

- универсальные;
- специализированные;
- проблемно-ориентированные.

Различия между универсальной и специализированной вычислительными системами, в некоторых случаях, трудно распознать. Они представляют собой обычную вычислительную систему, на базе которой можно построить и универсальную и специализированную системы, для реализации необходимо всего лишь менять алгоритмы построения. Так, при выполнении специального алгоритма в вычислительном устройстве, удастся интегрировать методы параллельной работы. В универсальных ВС параллелизм возможен, но в этом случае он становится не столь результативным, так как усложняет программирование и затрудняет

взаимодействие компонентов вычислительной системы. При построении гибких ВС, предназначенных для решения широкого круга задач, последовательная структура оказывается намного подходящей. Подобным образом, проектируя различные цифровые устройства, от вычислительных систем общего назначения или систем, ориентированных на широкий спектр задач, и до узкоспециализированных устройств, необходимо находить баланс между быстродействием и гибкостью.

Представитель специализированных вычислительных систем - система GRAPE-6, предназначенная для решения задачи взаимодействия какого-либо количества космических тел. Конфигурация: 2048 специализированных микропроцессоров AMD Athlon XP-1800+, ОС Linux, 4 платы с 32 специализированными кристаллами GRAPE-6. Пиковое быстродействие GRAPE-6 — 63,4 трлн. оп./с. На сегодняшний момент это самая производительная система, которая моделирует Галактику.

Проблемно-ориентированные вычислительные системы предназначены для предприятий и различных производственных структур. Функции таких систем следующие: управление специализированным оборудованием (конвейерные линии, станки и т.п.); пункты регистрации (процесс сбора, хранения и работы с информацией); решение математических, физических, экономических задач, по готовым алгоритмам. Проблемно-ориентированные ВС отличаются ограниченным набором аппаратных и программных средств.

По типу построения ВС делятся на:

- многомашинные;
- многопроцессорные.

Многомашинная ВС включает в себя несколько процессоров, которые работают в сочетании с локальными блоками оперативной памяти. Каждый компьютер в многомашинной системе имеет классическую архитектуру, и такая система применяется достаточно широко. Однако эффект от применения такой вычислительной системы может быть получен только при решении задач, имеющих очень специальную структуру: она должна

разбиваться на столько слабо связанных подзадач, сколько компьютеров в системе.

Пример многомашинной ВС:

Blue Gene/L – суперкомпьютер разработанный компанией IBM.

Каждый чип Blue Gene/L состоит из двух процессорных ядер PowerPC 440 с тактовой частотой 700 МГц. Каждый чип, работает с 1 Гб оперативной памяти, такой сетевой интерфейс образует вычислительный узел суперкомпьютера. Данная конфигурация способна показать максимальную производительность – 596 терафлопс ( $10^{12}$  flops).

Flops – единица, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система.

Многопроцессорная ВС имеет в одном компьютере несколько процессоров. Это означает, что параллельно может быть организовано много потоков данных и команд. Таким образом, параллельно могут выполняться несколько фрагментов одной задачи.

Достоинства многопроцессорных ВС:

- высокая надежность и готовность за счет резервирования и возможности реконфигурации;
- высокая производительность за счет возможности гибкой организации параллельной обработки информации и более полной загрузки всего оборудования;
- высокая экономическая эффективность.

Пример многопроцессорной ВС:

Sun Fire E25k — высокопроизводительный сервер от корпорации Sun Microsystems. E25k поддерживает до 72 двухядерных процессоров UltraSPARC 4 с тактовой частотой 1.95 ГГц, устанавливаемых на 18-ти системных платах Uniboard. Доступно до 32 Гб - 64 Гб оперативной памяти на плату Uniboard, максимум оперативной памяти составляет 576 или 1,15 Тб

на один домен. Таким образом, одновременно могут выполняться до 144 независимых вычислительных потоков.

Преимущество в быстродействии многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем перед однопроцессорными очевидно.

По типу используемых ЭВМ или процессоров различают:

- однородные – строятся на базе однотипных компьютеров или процессоров.
- неоднородные системы – включает в свой состав различные типы компьютеров или процессоров.

В однородных вычислительных системах существенно упрощается разработка и обслуживание технических и программных средств. В них обеспечивается возможность стандартизации и унификации соединений и процедур взаимодействия элементов системы, упрощается обслуживание, облегчается модификация и развитие системы.

Использование неоднородных вычислительных систем обычно связано с необходимостью параллельного выполнения разнотипной обработки. Например, при построении многомашинной системы, которая обслуживает каналы связи, целесообразно объединять в комплекс коммуникационные машины и машины обработки данных.

По принципу закрепления вычислительных функций за отдельными процессорами:

- с жестким закреплением функций;
- с плавающим закреплением функций.

В зависимости от типа ВС следует решать задачи статического или динамического размещения программных модулей и массивов данных, обеспечивая необходимую гибкость системы и надежность ее функционирования.

По степени территориальной разобщенности вычислительных модулей ВС:

- сосредоточенные;

- распределенные.

Отличительной особенностью сосредоточенных ВС является компактное размещение внутренних устройств: блоков памяти, процессоров, устройств управления. В таких системах нет линий связи, которые влияют на производительность ВС, нет строгих ограничений на топологию сети связи, влияющих на возможность параллельной передачи информации между компонентами.

К распределенным ВС относят макросистемы – системы сложной конфигурации, в которых в качестве функциональных элементов выступают пространственно- рассредоточенные вычислительные средства, основанные на комплексе вычислителей, и сети связи, обеспечивающие взаимный доступ между средствами обработки информации.

По методам управления элементами ВС различают:

- централизованные;
- децентрализованные;
- со смешанным управлением.

Централизованные системы – это системы, в которых требуемые ресурсы хранятся в едином месте. Для вычислительных систем основным требуемым ресурсом является центр обработки данных. В данных ВС управление выполняет выделенный компьютер или процессор. Для централизованных вычислительных систем характерно наличие главной ЭВМ на которой осуществляется обработка всех поступивших запросов от пользователей. Примером централизованной вычислительной системы являются системы пакетной обработки и многотерминальные системы. Однако принцип централизованной обработки данных не отвечал всем требованиям к надежности процесса обработки, затруднял развитие систем и не мог обеспечить необходимые временные параметры при диалоговой обработке данных в многопользовательском режиме.

Распределённая вычислительная система – набор независимых компьютеров, представляющийся пользователям единой объединенной

системой, и направленный на решение определённой общей задачи. Компоненты такой системы равноправны и могут брать управления на себя.

Основными преимуществами распределённых ВС над централизованными являются:

- 1) Возможность использования разнородных вычислительных ресурсов, для решения определённой общей задачи. При этом вычислительные ресурсы распределённой системы могут быть территориально удалены друг от друга.
- 2) Масштабируемость. Это свойство является следствием аппаратной независимости узлов, входящих в систему.
- 3) Высокая отказоустойчивость. Свойство является следствием присутствия определенного рода аппаратной избыточности. Система способна сохранять работоспособность при выходе из строя отдельных элементов структуры.

В системах со смешанным управлением совмещаются процедуры централизованного и децентрализованного управления. Перераспределение функций осуществляется в ходе вычислительного процесса исходя из сложившейся ситуации.

По режиму работы ВС различают на:

- оперативные;
- неоперативные.

Оперативные системы работают в реальном масштабе времени, в них реализуется оперативный режим обмена информацией – ответы на запросы поступают незамедлительно. В таких системах роль человека сведена к минимуму.

ВС работающие в неоперативном режиме, называют информационно-логическими системами (ИЛС) или информационно-вычислительными системами (ИВС). Роль человека в таких системах выше. Его вмешательство может прерывать процесс обработки информации.

### **3.2.2. Разработка учебного фильма по теме: «Понятие и классификация вычислительных систем»**

Этапы разработки видеоконтента:

На основе теоретического материала, был разработан учебный фильм по теме «Понятие и классификация вычислительных систем», основываясь на следующих требованиях (см. Приложение 1).

На первом этапе был составлен сценарий (см. Приложение 4).

На следующем этапе осуществлялся поиск видеоматериала на различных электронных ресурсах.

Этап разработки состоял из следующих частей (см. Приложение 2).

В ходе работы были решены следующие задачи:

- 1) Систематизирован имеющийся теоретический материал;
- 2) Разработан сценарий видеоролика;
- 3) Создан учебный фильм по теме: “Понятие и классификация вычислительных систем”.



### **3.3. Учебный фильм: «Квантовые компьютеры»**

#### **3.3.1. Описание предметной области по теме: «Квантовые компьютеры»**

Физические основы квантовой технологии.

Квантовые вычисления — одно из самых сложных направлений современной информационной индустрии, которое может однажды принципиально поменять возможности вычислительных машин.

Чтобы быть последовательными, нельзя не упомянуть о теоретических достижениях квантовой физики, которые сделали возможными на практике создание новейших вычислительных устройств.

Квантовая механика – теория, которой подчиняются микроскопические системы. Микромир — атомы, электроны, фотоны и другие частицы — живет по особым законам. Большинство явлений микромира не имеют аналогов в макромире, из-за чего кажутся фантастическими. Характерная черта квантовой механики, которая запечатлелась в названии – в некоторых физических системах энергия квантуется, т.е может быть равно одному из некоторого целочисленного множества чисел, а может даже не иметь другого значения.

На наблюдения и измерения в микромире тоже есть существенное ограничение: принцип неопределенности Гейзенберга: нельзя точно измерить одновременно скорость и координаты частиц. Если квантовая система может находиться в нескольких состояниях и неизвестно, в каком именно она находится, следует это называть суперпозицией состояний. Можно говорить, что неизвестно, в каком состоянии находится система, или что она находится в нескольких состояниях одновременно, это вопрос интерпретации. В любом случае при измерении система выбирает одно из состояний.

Например, электрон, может быть в одном из двух состояний, определяемых его спином. Квантовый спин отдаленно напоминает вращение в обычном понимании, с той разницей, что в квантовом мире этот элемент

может иметь только два значения, обозначаемые как “вверх” и “вниз”. Каждая из этих конфигураций – это состояние электрона. Но электрон может существовать в смеси этих двух состояний. И именно это используется для записи на электроне кубита информации, когда спин “вверх” представляет “1”, а “вниз” – “0”.

Еще одно важное явление — квантовая запутанность. Это когда состояние двух или нескольких квантовых систем должно описываться во взаимосвязи друг с другом, даже если сами системы разнесены в пространстве. Соответственно, физические свойства каждой из систем связаны с физическими свойствами другой, т.е. они могут находиться не рядом и ничем не соединяться. Если две запутанные системы находятся в суперпозиции состояний, то, измерив состояние одной, можно узнать состояние другой.

Все эти и многие другие особенности микромира и позволяют построить квантовый компьютер.

Классический и квантовый бит информации.

Квантовый компьютер, как и любое другое устройство для вычислений, должен оперировать с числами. Простейшее устройство, способное представлять числа — это устройство, которое может находиться в двух устойчивых состояниях. Например, проводники с током могут находиться в двух устойчивых состояниях: когда нет тока — соответствует значению 0, и когда ток есть — соответствует значению 1. Других состояний у данных приборов быть не должно. Использование таких устройств для проведения действий над числами возможно благодаря двоичной записи чисел — в такой ячейке хранится информация, соответствующая выбору между двумя вариантами. Известно, что количество информации, хранящееся в двоичной ячейке, равно 1 биту. В двух двоичных ячейках хранится 2 бита информации. Это соответствует выбору между 2-разрядными двоичными числами 00, 01, 10 и 11. В регистре, состоящем из  $N$  двоичных ячеек, хранится  $N$  бит информации, что соответствует выбору

одного  $N$  — разрядного двоичного числа из всех возможных, всего таких чисел  $2$  в степени  $N$ .

Посмотрим теперь, чем отличается хранение информации в квантовом компьютере. Сама информация тоже может быть представлена в форме двоичных чисел, то есть цепочек нулей и единиц. Одна цифра двоичного числа хранится в двоичной ячейке. Эта ячейка называется кубитом и представляет собой квантовую систему, одно из состояний которой соответствует цифре  $0$ , а второе — цифре  $1$ . Обозначим эти состояния  $X$  и  $Y$ . Дело в том, что для квантовых систем имеет место принцип суперпозиции: если квантовая система может находиться в одном из двух состояний, в состоянии  $X$  и в состоянии  $Y$ , то она может также находиться в целом семействе состояний, которые строятся как линейные комбинации исходных. Это значит, что исходные состояния умножаются на некоторые комплексные числа и складываются. Если выбираются числа  $c_1$  и  $c_2$ , то получается состояние  $c_1X + c_2Y$ . Если кубит приводится в состояние  $(|0\rangle + |1\rangle)/\sqrt{2}$ , то это значит, что в нем одновременно записаны и  $0$  и  $1$ .

#### Квантовый параллелизм.

В одной двоичной ячейке квантового компьютера, называемой кубитом, может храниться не только одна из двух цифр двоичного счисления,  $0$  или  $1$ , а одновременно обе эти цифры. Например, в двух кубитах могут храниться одновременно 4 двоичных числа  $00$ ,  $01$ ,  $10$  и  $11$ . А если в некотором регистре квантового компьютера содержится  $N$  количество кубитов, то в таком регистре может храниться одновременно  $2$  в степени  $N$  двоичных чисел длины  $N$ . И при действии квантового компьютера одновременно обрабатываются все эти числа. Это и есть квантовый параллелизм. Если бы это были классические компьютеры, каждый из которых работает с двоичными числами длины  $N$ , то для одновременной обработки  $2$  в степени  $N$  таких чисел было бы необходимо  $2$  в степени  $N$  компьютеров. В то время как квантовый компьютер, содержащий  $N$  кубитов, может одновременно обрабатывает все  $2$  в степени  $N$  чисел.

## Квантовые алгоритмы.

В отличие от классических, квантовые компьютеры не универсальны: не для всяких вычислительных задач существует алгоритм их решения на квантовом компьютере. До сих пор найдено лишь небольшое число квантовых алгоритмов.

Известные квантовые алгоритмы:

- 1) Алгоритм Шора – квантовый алгоритм факторизации;
- 2) Алгоритм Гровера – алгоритм структурного поиска;
- 3) Алгоритм Дойча — Джоза.

Эти квантовые алгоритмы благодаря использованию явления квантовой запутанности и принципа суперпозиции обладают значительным приростом скорости выполнения по сравнению с соответствующими классическими алгоритмами.

Проблемы построения квантового компьютера.

Физические:

- декогеренция;
- поиск конкретных процессов, выполняющих логические операции;

Математические:

- поиск новых алгоритмов;
- поиск методов коррекции ошибок;

Декогеренция.

Явление декогеренции заключается в том, что измеряемая система теряет свои специфические квантовые свойства. То есть, чистое состояние быстро превращается в смесь при взаимодействии квантовой системы с окружающей средой.

Для борьбы с декогеренцией разрабатываются, с одной стороны, различные методы изоляции квантовой системы, включая использование крайне низких температур и высокого вакуума, а с другой — введение в квантовые вычисления кодов, устойчивых к ошибкам, связанным с декогеренцией.

Требования для построения квантовых компьютеров.

Точность унитарных операторов по разным оценкам должна быть от 99,99 до 99,999999.

Современные варианты реализации квантового регистра:

- ионные ловушки;
- квантовые точки;

Ионные ловушки — первая и наиболее хорошо разработанная идея. (к такому типу относится квантовый компьютер D-Wave).

Квантовые точки считаются наиболее перспективным вариантом.

Сверхпроводниковые квантовые компьютеры D-Wave.

В феврале 2007 года канадская компания D-Wave Systems создала 16-кубитовый квантовый компьютер. Джорджи Роуз основатель и генеральный технический директор компании. В ноябре 2007 года, D-Wave продемонстрировала работу образца уже 28-кубитного компьютера. Сейчас корпорация тестирует прототип 128-кубитного чипа, который получил кодовое название — Rainier.

В дальнейших планах компании — создать 1024-кубитный компьютер. Это намного превосходит большинство других разработок квантовых компьютеров, причём D-Wave смогла создать компьютер, используя технологии производства полупроводников и существующие полупроводниковые заводы, не прибегая к помощи оптических схем, квантовых точек, сдерживания лазера или других технологий производства.

D-Wave работает и над второй половиной проблемы, а именно над инструментами программирования для создания приложений, способных получить преимущество от возможностей, которые обещают дать квантовые вычисления.

Материал в квантовом чипе D-Wave — это ниобий (41 порядковый номер в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева); в охлажденном состоянии, этот элемент становится сверхпроводником. Когда обычный металл проводит электрический ток, электроны, носители

электрического заряда, сталкиваются с неидеальной структурой металла, в результате чего появляется сопротивление. Когда происходит охлаждение сверхпроводящего металла такого, как ниобий, электроны металла формируют куперовские пары. Куперовская пара – это связанное состояние двух взаимодействующих через фонон электронов.

Когда куперовские пары входят в переходы Джозефсона на чипе, их можно представить как электроноподобные квазичастицы, которые могут туннельно проходить через изолятор в переходе, эффективно проводя через него ток.

Ниобий расположен в виде колец, через которые ток может протекать по часовой стрелке, против неё или смешанно, в обоих направлениях — соответствуя, «0», «1» или в суперпозиции двух значений в кубите, на которых базируются квантовые вычисления. Чип представляет собой последовательность металлических дорожек на кремниевой подложке; подложка здесь та же самая, которая используется для любого полупроводникового процесса, но сверху расположены слои металла, разделённые изолятором. Это полностью металлическое магнитное устройство, где вся информация хранится в виде направлений течения тока по металлическим петлям и переходам.

Направление тока преобразуется в значение кубита, в зависимости от того, есть ли у кубита смещение в сторону одного направления (0 или 1), движутся ли соседние кубиты в том же или противоположном направлении, а также от энергетического барьера между разными состояниями кубита. Современный чип Leda оснащён 28 кольцами, что даёт 28 кубитов, но они не связаны каждый друг с другом. Куперовская пара в ниобии — это бозоны, поэтому все они существуют в одном квантовом состоянии, что даёт всему сверхпроводнику квантовые свойства даже без соединения каждого кубита. Назначение квантового компьютера.

Квантовая система способна моделировать саму себя. На квантовом компьютере можно моделировать любую квантовую систему за

полиномиальное число шагов. Это позволит предсказывать свойства молекул и кристаллов, проектировать микроскопические электронные устройства.

Сейчас такие вычислительные устройства находятся на пределе технологических возможностей, но в будущем, не исключено, что такие технологии будут применяться в обычных компьютерах.

Поиск нужной записи в неупорядоченной базе данных и аналогичные задачи, например, распознавание изображений — то, что демонстрировал квантовый компьютер D-Wave. В перспективе квантовый компьютер может приблизить науку к решению задачи создания искусственного интеллекта.

Итоги и перспективы развития квантовых компьютеров.

В настоящее время идет активное исследование альтернативных методов вычислений, таких как вычисления при помощи квантовых компьютеров. Это направление открывает большие возможности в параллелизме. Квантовые компьютеры позволяют выполнить операцию над неограниченным количеством кубитов одновременно, что может многократно увеличить скорость вычислений. При параллельной архитектуре поставленные задачи выполняются гораздо быстрее, чем в классической последовательной.

Нельзя утверждать, что квантовые компьютеры целиком вытеснят классические, однако в определенных сферах данные типы вычислителей смогут значительно улучшить выполнение специфичных задач.

### **3.3.2. Разработка учебного фильма по теме: «Квантовые компьютеры»**

Этапы разработки видеоконтента:

Детально проанализировав данную тематику, начался процесс сбора видеоматериала для создания учебного фильма по теме «Квантовые компьютеры», основываясь на следующих требованиях (см. Приложение 1).

На первом этапе был составлен сценарий (см. Приложение 5).

Этап разработки состоял из следующих частей (см. Приложение 2).

В ходе работы были решены следующие задачи:

- 1) Систематизирован имеющийся теоретический материал;
- 2) Разработан сценарий видеоролика;
- 3) Создан учебный фильм по теме: “Квантовые компьютеры”.

Следует выделить достоинства созданного учебного фильма:

- учебный фильм состоит из большого числа монтажных кадров, которые соединяются в определенной последовательности, для наиболее выразительного раскрытия содержания видеофильма;
- отображена основная информация по теме;
- динамика воспроизведения сохраняется на протяжении всего учебного фильма.



### **3.4. Разработка блога «Мультимедийные технологии в образовании»**

Блог – веб-сайт, основное содержимое которого — регулярно добавляемые записи, содержащие текст, изображения или мультимедиа.

Для блогов характерна возможность публикации отзывов (комментариев) посетителями. Что делает блоги средой сетевого общения, имеющей ряд преимуществ перед электронной почтой, группами новостей и веб-форумами.

Под блогами также понимаются персональные сайты, которые состоят в основном из личных записей владельца блога и комментариев пользователей к этим записям.

В настоящее время особенность блогов заключается не только в структуре записей, но и в простоте добавления новых записей. Пользователь обращается к веб-серверу, проходит процесс идентификации пользователя, после чего он добавляет новую запись к своей коллекции. Сервер представляет информацию как последовательность сообщений, помещая в самом верху самые свежие сообщения. Структура коллекции напоминает привычную последовательную структуру дневника или журнала.

Разработка личного блога.

Процесс создания блога – «Мультимедийные технологии в образовании», состоял из нескольких этапов:

- 1) Для публикации, был выбран веб-сервис – Blogger (<https://www.blogger.com>).
- 2) Из первой части выпускной квалификационной работы, был взят нужный текстовый блок, который претерпел изменения по содержанию контента, непосредственно в веб-сервисе.
- 3) Готовый, структурированный материал, распределился на три тематических блока:
  - Мультимедийные технологии;
  - Экранно-звуковые средства обучения;

- Методы использования мультимедийных материалов.

4) Заключительным этапом являлся процесс публикации готового материала (каждый блок публикуется на новой странице), с последующим изменением дизайна отображаемой страницы информационного портала.

5) Ссылки для просмотра разделов блога:

- Мультимедийные технологии:

(<http://multmediaineducation.blogspot.ru/2017/05/blog-post.html>)

- Экранно-звуковые средства обучения:

([http://multmediaineducation.blogspot.ru/2017/05/blog-post\\_44.html](http://multmediaineducation.blogspot.ru/2017/05/blog-post_44.html))

- Методы использования мультимедийных материалов:

([http://multmediaineducation.blogspot.ru/2017/05/blog-post\\_3.html](http://multmediaineducation.blogspot.ru/2017/05/blog-post_3.html)).

6) Статистика просмотров отображена на рисунке 3.1.

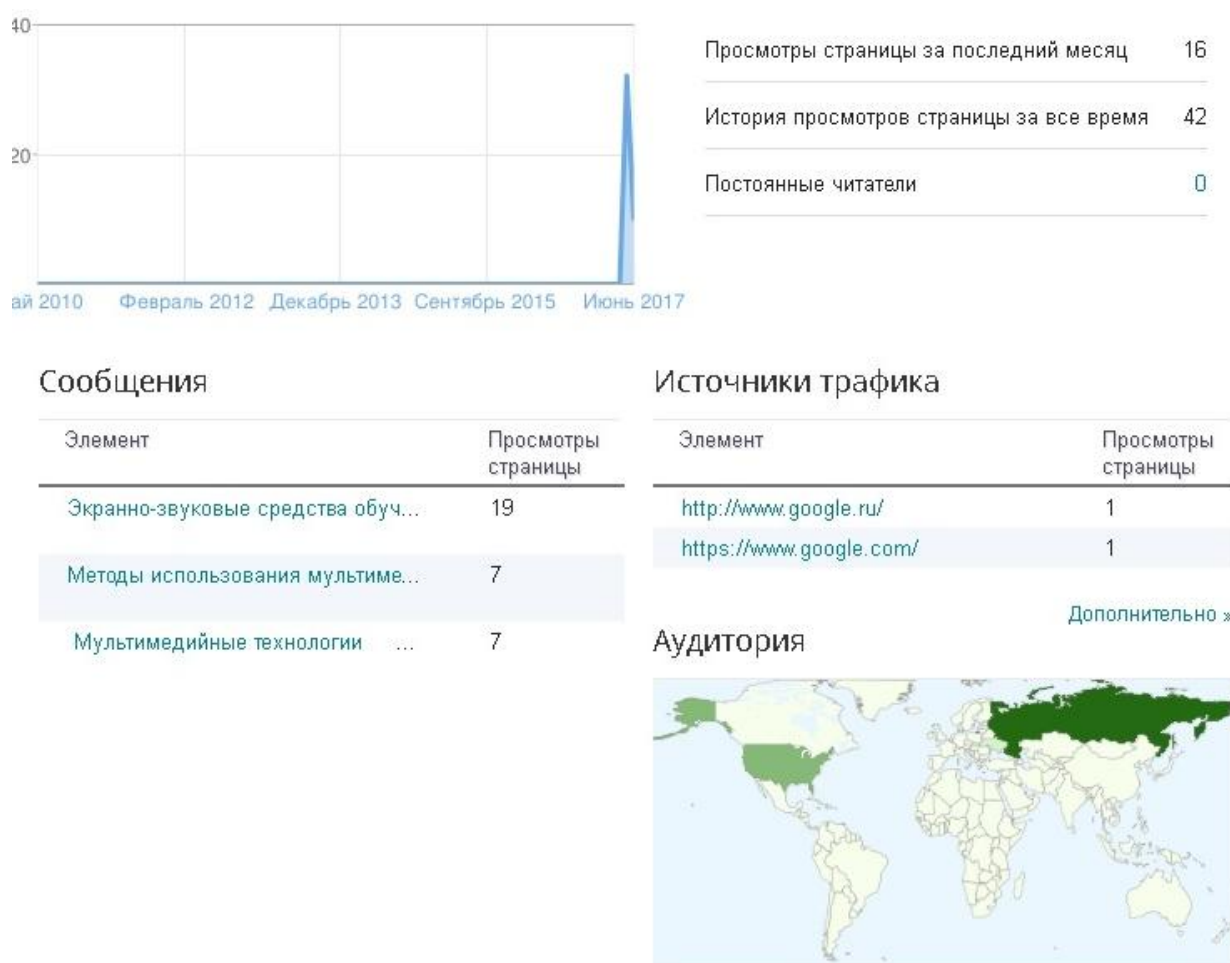


Рисунок 3.1 – Обзор статистики личного блога

### **3.5. Разработка вебинара «Особенности использования мультимедийных средств в учебном процессе»**

Вебинар – это семинар, который проводится как в удаленном, так и онлайн режимах через Интернет с использованием соответствующих технических средств (веб-камера, микрофон, наушники, колонки).

Основные возможности вебинаров:

- многосторонняя видео- и аудио-конференция;
- трансляция презентаций и видеоматериалов;
- демонстрация экрана компьютера участникам;
- голосование, анкетирование, опросы;
- текстовый чат.

Преимущества вебинаров:

- низкий уровень расходов на организацию и проведение вебинаров по сравнению с традиционными семинарами;
- доступность и мобильность;
- экономия времени;
- более широкие функциональные возможности, как для организатора, так и для аудитории.

Порядок проведения вебинара:

- 1) Начало вебинара: приветствие, вступительное слово;
- 2) Название темы вебинара;
- 3) Определение целей и задач;
- 4) Изложение материала с помощью презентаций и других интерактивных средств;
- 5) Ответы на сформировавшиеся у слушателей вопросы;
- 6) Подведение итогов;
- 7) Завершение вебинара.

Разработка личного вебинара.

Вебинар, как и блог, разрабатывался по первой части выпускной квалификационной работы, а именно, по теме: «Особенности использования мультимедийных средств в учебном процессе».

Этапы разработки вебинара:

- 1) Для создания вебинара, был выбран веб-сервис – Webinar (<https://www.webinar.ru>).
- 2) Осуществлялся процесс подключения и синхронизации аппаратуры. Было улучшено изображение (улучшена цветовая гамма, соотношение сторон), транслируемое веб-камерой. Производилась точная настройка микрофона (включена система подавления шума, увеличена частота дискретизации).
- 3) Составлялся план проведения вебинара. Формулировались цели и задачи.
- 4) Производилась работа с текстовой информацией, на основе которой формировался основной контент.
- 5) По подготовленному материалу, создавалась презентация.
- 6) В веб-сервис загружались файлы (презентация, изображения).
- 7) Происходил процесс записи и сохранения вебинара.
- 8) Просмотреть готовый вебинар можно, перейдя по ссылке: (<https://events.webinar.ru/2310513/444219/record-new/454303>).

## **Заключение**

Одним из аспектов построения эффективного учебного процесса, является применение различных технических средств: электронных книг, интерактивных досок, проекторов, ноутбуков т.п., на базе которых используются мультимедийные технологии обучения.

Мультимедийные технологии – удобный инструмент, который, при грамотном использовании, способен привнести в любой учебный процесс элемент новизны и повысить интерес учащихся к приобретению знаний. К сожалению, в некоторых образовательных учреждениях, роль компьютера сводится только к печатному устройству. Но на это есть объективные причины: не все учителя в достаточной степени владеют навыками работы с компьютером. Но, несмотря на это, компьютер должен стать такой же неотъемлемой частью любого кабинета, как доска и мел, которые, в свою очередь, будут вытеснены современными средствами экранной видеопроекции.

Использование цифровых средств в образовании в настоящее время приобретает массовый характер.

В соответствии с поставленными целью и задачами выпускной работы можно сделать следующие выводы:

1. Рассмотрены основные мультимедийные средства, используемые в учебном процессе. Показаны преимущества использования технических средств в образовательной системе.
2. Изучены особенности видеоредактора Sony Vegas Pro. Был проведен анализ аналогичного видеоредактора, по результатам которого, была составлена сравнительная таблица.
3. Осуществлен информационный поиск, всесторонний и поэлементный анализ литературы по предмету исследования.
4. Разработан видеоконтент по теме “Вычислительные системы”. Созданы учебные фильмы: “История вычислительных систем”, “Понятие и классификация вычислительных систем”, “Квантовые компьютеры”.

В области методического регулирования дидактические принципы, методы, свойства, особенности, формы представления учебной информации, с помощью мультимедийных технологий, позволяют лучше структурировать и демонстрировать учебный материал.

Применяя разные интерактивные технологии к различным тематическим блокам, можно получить качественный продукт (видеоконтент).

### Список использованных источников

1. Алексеев Е. Г. Информатика [Электронный ресурс] / Алексеев Е. Г. – URL: <http://inf.e-alekseev.ru/> (дата обращения: 15.02.2017).
2. Атемаскина Ю. В. Современные педагогические технологии в ДОУ: Учебно-методическое пособие / Ю. В. Атемаскина. – СПб.: Детство Пресс, 2012. – 112 с.
3. Байков Ю. А. Квантовая механика: Учебное пособие / Ю. А. Байков. – М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. – 291 с.
4. Беловский Г. Г. Современные технические средства обучения в профессиональной подготовке педагога : учеб. пособие / Г. Г. Беловский. – М.: Минск: Выш. шк., 2008. – 223 с.
5. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Бройдо, О. П. Ильина. – СПб.: Питер, 2011. – 560 с.
6. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. / Гершунский Б. С. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.
7. Гудыно Л. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратов. – М.: КноРус, 2013. – 376 с.
8. Гуревич И. М. Законы информатики, квантовая механика и вопросы происхождения и развития Вселенной: Продолжение и развитие идей Сета Ллойда / И. М. Гуревич. – М.: Ленанд, 2016. – 264 с.
9. Гуслова М. Н. Инновационные педагогические технологии: Учебное пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / М. Н. Гуслова. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 288 с.
10. Емельянов С. В. Информационные технологии и вычислительные системы / С. В. Емельянов. – М.: Ленанд, 2011. – 84 с.
11. Зотов А. Ф. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / А. Ф. Зотов. – М.: КноРус, 2012. – 288 с.

12. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие / И.Е. Иродов. – М.: Бином, 2014. – 256 с.
13. Калмакова А. В. Вычислительные машины, системы и сети / А. В. Калмакова, О. Е. Узинцев. – М.: МГИУ, 2008. – 76 с.
14. Киселев Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник для бакалавров / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. – М.: Дашков и К, 2016. – 304 с.
15. Кузьменко Н. Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н. Г. Кузьменко. – СПб.: Наука и техника, 2013. - 368 с.
16. Мелехин В. Ф. Вычислительные системы и сети: Учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 208 с.
17. Неволин В. К. Квантовая физика и нанотехнологии / В. К. Неволин. – М.: Техносфера, 2013. – 128 с.
18. Онокой Л. С. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л. С. Онокой, В. М. Титов. – М.: ИД ФОРУМ, ИНФРА-М, 2012. – 224 с.
19. Пташинский В. С. Видеомонтаж в Sony Vegas Pro 11 / В. С. Пташинский. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 312 с.
20. Пятибратов А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. – М.: ФиС, ИНФРА-М, 2008. – 736 с.
21. Свободная энциклопедия Википедия, статья "Видеоредактор" [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80> (дата обращения: 18.11.2016).
22. Свободная энциклопедия Википедия, статья "Гипермедиа" [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80>



- [%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0](#) (дата обращения: 10.12.2016).
23. Свободная энциклопедия Википедия, статья "Мультимедиа" [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0> (дата обращения: 05.11.2016).
24. Свободная энциклопедия Википедия, статья "Квантовый компьютер" [Электронный ресурс] – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) (дата обращения: 05.01.2017).
25. Свободная энциклопедия Википедия, статья "Система" [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0> (дата обращения: 20.11.2016).
26. Трайнев В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании: Информационное общество. Информационно-образовательная среда. Электронная педагогика. Блочно-модульное построение информационных технологий / В. А. Трайнев. – М.: Дашков и К, 2013. – 320 с.
27. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
28. Холл А. Sony Vegas 11 Профессиональный видеомонтаж: Практический учебный курс / А. Холл, Р. Г. Прокди. – СПб.: НиТ, 2013. – 368 с.
29. Шевченко В. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник / В. П. Шевченко. – М.: КноРус, 2012. – 288 с.

## Требования к учебным фильмам.

Требования к учебным фильмам (УФ), составленные на основе ОСТ 79-1-09-85. Оборудование школьное. Экранно-звуковые средства обучения. Педагогические требования.

1. УФ должны иметь определенную форму подачи информации: сюжет, занимательность изложения, использование приемов сравнения, сопоставления, специальные виды съемки (замедленная, ускоренная, мультипликация).
2. Учебный материал и лексика должны соответствовать уровню знаний и словарному запасу обучающихся.
3. УФ должны соответствовать скоростным возможностям зрительного и слухового восприятия обучающихся.
4. УФ должен включать в себя ряд связанных видеоклипов, смонтированных в логической последовательности.
5. УФ имеют возможность включения дорожки с субтитрами.
6. Звуковая дорожка и зрительный ряд в УФ должны быть взаимосвязаны.
7. УФ содержит: законченную информацию по данной учебной теме; речь диктора, обладающую способностью эмоционально и убедительно передавать учебную информацию; изображения; анимации; таблицы; графики и т.п.
8. Длительность учебного фильма должна быть не более 10 мин. для учеников 7-8 классов, 12-20 мин. - для учеников 9-11 классов. Для обучающихся в высших учебных длительность УФ не должна превышать 35 мин.

## Описание этапов разработки учебного процесса.

### Этапы разработки видеоконтента:

#### 1) Запись звукового сопровождения.

Текст надиктовывался с помощью микрофона по готовому сценарию в программе Audacity. Готовый звуковой файл сохранялся в формате mp3.

#### 2) Захват видеоматериала.

Видеоматериал, звуковые файлы, изображения загружались в проект программы.

#### 3) Редактирование цифрового контента.

Видеоматериал размещался в желаемой последовательности на дорожке видеоредактора. Каждый видеофайл редактировался: производилась обрезка, добавлялись переходы, оптимизировалось изображение. Были добавлены визуальные эффекты. Настраивался фоновый звук. На итоговой стадии, на весь видеоряд накладывался звук диктора.

#### 4) Рендеринг.

После того как проект был отредактирован и предварительно просмотрен, производился предварительный просчет с последующим сохранением на жесткий диск.

### Сценарий для учебного фильма “История вычислительных систем”.

История счетных устройств насчитывает много веков.

Древнейшим счетным инструментом, который сама природа предоставила в распоряжение человека, была его собственная рука.

Для облегчения счета, люди стали использовать пальцы сначала одной руки затем обеих, а в некоторых племенах и пальцы ног.

История компьютера тесным образом связана с попыткой облегчить и автоматизировать большие объемы вычислений.

Даже простые арифметические операции с большими числами затруднительны для человеческого мозга.

Развитие ЭВМ делятся на несколько периодов:

Поколение ЭВМ каждого периода отличаются друг от друга элементной базой и математическим обеспечением.

Каждый этап развития ЭВМ определяется совокупностью элементов ЭВМ, из которых строились компьютеры, а именно, элементной базой.

С изменением элементной базы ЭВМ значительно изменялись характеристики, внешний вид, габариты, возможности компьютеров.

Через каждые 10 лет происходил резкий скачок в конструкции и способах производства ЭВМ.

Первое поколение ЭВМ было построено на электронных лампах – диодах и триодах.

Большинство машин первого поколения были экспериментальными устройствами и строились с целью проверки тех или иных теоретических положений.

Применение вакуумно-ламповой технологии, использование систем памяти на ртутных линиях задержки, магнитных барабанах, электронно-лучевых трубках, делало их работу весьма не надежной, кроме этого, такие ЭВМ имели большой вес и занимали по площади значительные территории, иногда целые здания.

Для ввода, вывода данных использовались перфоленты и перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства.

Была реализована концепция хранения программ.

Программное обеспечение компьютеров первого поколения состояло в основном из стандартных подпрограмм. Быстродействие они имели от 10 до 20 тыс. операций в секунду.

В октябре 1945 года в США был создан первый компьютер ENIAC (Electronic, Numerical, Integrator and Calculator), Электронный числовой интегратор и вычислитель.

В ЭВМ первого поколения использовались электронные лампы, так, фирма IBM в 1952 году выпустила первый промышленный компьютер IBM-701, содержащий 4 тыс. электронных ламп и 12 тыс. германиевых диодов.

Один компьютер этого типа занимал площадь порядка 30 м<sup>2</sup>, потреблял много электроэнергии, имел низкую надежность, поиск неисправностей составлял от 3 до 5 дней.

ЭВМ второго поколения составляли транзисторы, они занимали меньше места, потребляли меньше электроэнергии и были более надежными.

В 1955г. в США было объявлено о разработке полностью транзисторной ЭВМ – TRADIC, включающей 800 транзисторов и 11 тыс. диодов.

В 1958г. Машина Philco – 2000, содержала 56 тыс. транзисторов , 1-2 тыс. диодов и 450 электронных ламп.

Наивысшим достижением отечественной вычислительной техники созданной коллективом Лебедева С.А., явилась разработка в 1966г. Полупроводниковой ЭВМ БЭСМ-6, с производительностью 1 миллион операций в секунду.

ЭВМ второго поколения были разработаны в 1959-1967гг.

В качестве основного элемента были использованы уже не электронные лампы, а полупроводниковые диоды и транзисторы, а в качестве устройств памяти стали применяться магнитные сердечники и магнитные барабаны, далекие предки современных жестких дисков.

Компьютеры стали более надежными, быстродействие их повысилось, потребление энергии уменьшилось, уменьшили габаритные размеры машин. С появлением памяти на магнитных сердечниках цикл ее работы уменьшился до 10 микросекунд.

Главный принцип структуры – централизация, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, устройства памяти на магнитных дисках, кроме этого появилась возможность программировать на алгоритмических языках. Были разработаны первые языки высокого уровня: Фортран, Алгол, Кобол.

Быстродействие машин второго поколения уже достигало от 100-5000 операций в секунду.

В ЭВМ третьего поколения использовались интегральные схемы, разработка в 1960 годах интегральных схем целых устройств и узлов из десятков и сотен транзисторов, выполненных на одном кристалле полупроводника, то, что сейчас называют микросхемами, привело к созданию ЭВМ третьего поколения.

В это же время появляется полупроводниковая память и по сей день используется в персональных компьютерах, в качестве оперативной.

Применение интегральных схем намного увеличило возможности ЭВМ.

ЭВМ третьего поколения обязано созданием интегральных схем в виде одного кристалла в миниатюрном корпусе которого были сосредоточены транзисторы, диоды, конденсаторы, резисторы.

Создание процессоров осуществлялось на базе планарно-диффузионной технологии.

В 1964 году фирма IBM объявила о создании модели IBM-360, производительность ее достигала несколько миллионов операций в секунду, объем памяти значительно превосходил машины второго поколения.

В 1966-1967гг. ЭВМ третьего поколения были выпущены фирмами Англии, ФРГ, Японии.

В 1969г. СССР совместно со странами СЭВ (Совет Экономической Взаимопомощи), была принята программа разработки машин третьего поколения.

В 1973г. Была выпущена первая модель ЭВМ серии ЕС.

С 1975г. появились модели ЕС-10-12, ЕС-10-32, 10-33, а позже более мощные ЕС-10-60.

В компьютерах четвертого поколения, это 1974-1982 годы, использование больших интегральных схем и сверхбольших интегральных схем, увеличило их быстродействие до десятков и сотен миллионов операций в секунду.

Совершенствование интегральных схем привело к появлению микропроцессоров выполненных в одном кристалле, включая оперативную память, что ознаменовало переход к четвертому поколению ЭВМ, они стали менее габаритными, более надежными и дешевыми.

Создание ЭВМ четвертого поколения привело к бурному развитию мини и особенно микро ЭВМ персональных компьютеров, которые позволили массовому пользователю получить средства для усиления своих интеллектуальных возможностей, в свою очередь, персональные ЭВМ развивались поэтапно, появились сначала 8ми, 16ти, а затем и 32 разрядные ЭВМ.

Шина данных современного компьютера 64х разрядная.

ЭВМ пятого поколения - это ЭВМ будущего.

Программа разработки так называемого пятого поколения ЭВМ была принята в Японии в 1982г. Предполагалось, что к 1991г. будут созданы принципиально новые компьютеры, ориентированные на решение задач искусственного интеллекта, с помощью языка Prolog и новшеств в конструкции компьютеров планировалось вплотную подойти к решению одной из основных задач по ветви компьютерной науки, задачи хранения и обработки знаний.

Коротко говоря, для компьютеров пятого поколения не пришлось бы писать программу, а достаточно было бы объяснить на почти естественном языке, что от них требуется.

Потребность в более быстрых, дешевых и универсальных процессорах вынуждает производителей постоянно наращивать число транзисторов в них, однако этот процесс не бесконечен, поддерживать экспоненциальный рост этого числа, предсказанный Гордоном Муром

в 1973 году становится все труднее. Специалисты утверждают, что этот закон перестанет действовать, как только затворы транзисторов, регулирующие потоки информации в чипе станут соизмеримыми с длиной волны электронов в Кремнии, на котором сейчас стоит производство это порядка 10 нано метров и произойдет это где-то между 2010 и 2020 году.

По мере приближения к физическому пределу архитектура компьютеров становится все более изощренной, возрастает стоимость проектирования, изготовления и тестирования чипов.

Таким образом, этап эволюционного развития рано или поздно сменится эволюционными изменениями.



Сценарий для учебного фильма “Понятие и классификация вычислительных систем”.

Система — это совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, образующих определенную целостность, единство.

Вычислительная система (ВС) — это совокупность одного или нескольких компьютеров или процессоров, программного обеспечения и периферийного оборудования, организованная для совместного выполнения информационно-вычислительных процессов.

Электронная вычислительная машина (ЭВМ) — комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

Первые ЭВМ были предназначены для математических расчетов, но в дальнейшем выяснилось, что они имеют возможность обрабатывать различного вида информацию, если она может быть представлена в двоичном коде.

Стандартная вычислительная машина включает в себя две части: аппаратная часть (hardware) и комплекс программ (software).

Рассмотрим принципы фон Неймана которые лежат в основе любой ВС

- Адресность;
- Однородность памяти;
- И программное управление.

Адресность обозначает следующее, все данные хранятся в ячейках памяти.

Каждая ячейка памяти имеет номер или адрес.

Процессор может получить доступ, т.е. прочитать или записать ячейку памяти используя ее адрес.

Однородность памяти это ключевое отличие архитектуры фон Неймана от других архитектур, она заключается в том что в системе существует общая память для команд и данных, следовательно, можно в любую ячейку памяти можно записать как машинную инструкцию, так и какие то данные.

И процессор может интерпретировать эту память либо как данные, либо как инструкции в зависимости от конкретной ситуации.

Программное управление подразумевает, что управление вычислительным процессом осуществляется на основании предварительного загруженного в память сценария или как мы привыкли говорить программа, которая представляет собой набор последовательных независимых инструкций и данных, с которыми работает эта программа или эти инструкции.

Для того чтобы исполнять последовательно инструкции обычно в системе существует специальная область памяти, как правило она располагается на центральном процессоре, которая содержит так называемый “счетчик команд”, который указывает на адрес текущей исполняемой инструкции.

Команды выбираются из памяти последовательно и в самом простейшем случае можно выделить три типа команд: Первые это вычислительные команды – логические операции и подобные.

Второй класс команд – это команды записи или чтения, то есть команды чтения или записи памяти.

И третий класс команд – это команды переходов, некоторые инструкции заставляют процессор перезагрузить значения указателя команд.

Чтобы понять, как работает самый простой тип вычислительной системы, персональный компьютер, необходимо разобрать с тем, какие компоненты входят в состав любой ВС системы и как они взаимодействуют друг с другом.

К компонентам вычислительной системы, как правило, относятся арифметико-логическое устройство, это такой электронный компонент, который позволяет выполнять арифметические и логические операции. Запоминающее устройство, устройство ввода/вывода и устройство управления.

Все устройства соединены между собой шинами, это могут быть либо шины между устройствами, либо какая-то общая шина.

Память обеспечивает хранение данных и инструкции.

Устройство ввода/вывода обеспечивает связь с внешним миром.

Вычислительная система помимо исполнения программ, считывает данные с внешних устройств, конвертирует, и выводит информацию на устройства вывода, такие как монитор, принтер, колонки.

Перед тем, как ознакомиться с классификацией, нужно разобраться с принципами построения, на основе которых проектируются и разрабатываются вычислительные системы:

- модульность структуры технических и программных средств, позволяющая переоснащать и модернизировать компоненты вычислительной системы;
- многозадачность, т.е. параллельное выполнение нескольких процессов;
- согласованность и уникальность технических и программных решений;
- последовательность и обобщенность в организации управления процессами;
- способность систем к адаптации и точной настройке;

Классификация вычислительных систем:

По назначению ВС делятся на:

- универсальные;
- специализированные;
- проблемно-ориентированные.

Различия между универсальной и специализированной вычислительными системами, в некоторых случаях, трудно распознать. Они представляют собой обычную вычислительную систему, на базе которой можно построить и универсальную и специализированную системы, для реализации необходимо всего лишь менять алгоритмы построения. Так, при выполнении специального алгоритма в вычислительном устройстве, удастся интегрировать методы параллельной работы. В универсальных ВС параллелизм возможен, но в этом случае он становится не столь результативным, так как усложняет программирование и затрудняет взаимодействие компонентов вычислительной системы.



Представитель специализированных вычислительных систем - система GRAPE-6, предназначенная для решения задачи взаимодействия какого-либо количества космических тел. Ее конфигурация включает: 2048 специализированных микропроцессоров AMD Athlon XP-1800+, 4 платы со специализированными кристаллам. Пиковое быстродействие GRAPE-6 — 63 трлн. оп./с.

Проблемно-ориентированные вычислительные системы предназначены для предприятий и различных производственных структур. Функции таких систем следующие: управление специализированным оборудованием, например обслуживание конвейерных линий и станков.

Проблемно-ориентированные вычислительные системы отличаются ограниченный набор аппаратных и программных средств. По типу построения ВС делятся на:

- многомашинные;
- многопроцессорные.

Многомашинная ВС включает в себя несколько процессоров, которые работают в сочетании с локальными блоками оперативной памяти.

Представителем этого класса машин, является суперкомпьютер Blue Gene/L, разработанный компанией IBM.

Каждый чип Blue Gene/L состоит из двух процессорных ядер PowerPC 440 с тактовой частотой 700 МГц. Данная конфигурация способна показать максимальную производительность — 596 терафлопс.

Многопроцессорная ВС имеет в одном компьютере несколько процессоров. Это означает, что параллельно может быть организовано много потоков данных и команд. Таким образом, параллельно могут выполняться несколько фрагментов одной задачи.

Корпорация Sun Microsystems разработала высокопроизводительный сервер Sun Fire E25k., который поддерживает до 72 двухядерных процессоров UltraSPARC, для скоростной работы есть возможность установки оперативной памяти объемом 64 Гб. Таким образом, одновременно могут выполняться до 144 независимых вычислительных потоков.

По типу используемых ЭВМ или процессоров делятся на:

- однородные
- неоднородные системы

В однородных вычислительных системах существенно упрощается разработка и обслуживание технических и программных средств. В них обеспечивается возможность стандартизации и унификации соединений и процедур взаимодействия элементов системы.

Использование неоднородных вычислительных систем обычно связано с необходимостью параллельного выполнения разнотипной обработки.

По принципу закрепления вычислительных функций за отдельными процессорами, бывают :

- вычислительные системы с жестким закреплением функций;

В зависимости от типа ВС решают задачи статического или динамического размещения программных модулей и массивов данных, обеспечивая необходимую гибкость системы и надежность ее функционирования.

По степени территориальной разобщенности вычислительных модулей ВС бывают:

- сосредоточенными;
- распределенными.

Отличительной особенностью сосредоточенных ВС является компактное размещение внутренних устройств: блоков памяти, процессоров, устройств управления. В таких системах нет строгих ограничений на топологию сети связи, влияющих на возможность параллельной передачи информации между компонентами.

К распределенным ВС относят макросистемы – системы сложной конфигурации, в которых в качестве функциональных элементов выступают пространственно- рассредоточенные вычислительные средства, основанные на комплексе вычислителей.

По методам управления элементами ВС бывают:

- централизованными;
- децентрализованными;
- со смешанным управлением.

Централизованные системы – это системы, в которых требуемые ресурсы хранятся в едином месте.

Примером централизованной вычислительной системы являются системы пакетной обработки и многотерминальные системы.

Распределённая вычислительная система – набор независимых компьютеров, представляющий пользователям единой объединенной системой, и направленный на решение определённой общей задачи.

В системах со смешанным управлением совмещаются процедуры централизованного и децентрализованного управления.

Перераспределение функций осуществляется в ходе вычислительного процесса исходя из сложившейся ситуации.

По режиму работы ВС делятся на:

- оперативные;
- неоперативные.

Оперативные системы работают в реальном масштабе времени, в них реализуется оперативный режим обмена информацией – ответы на запросы поступают незамедлительно. В таких системах роль человека сведена к минимуму.

В ВС работающих в неоперативном режиме, роль человека выше чем в оперативных системах. Его вмешательство может прерывать процесс обработки информации.

## Сценарий для учебного фильма “Квантовые компьютеры”.

Появление квантовых компьютеров произвело резкий скачок в развитии мощностей и возможностей вычислительных систем.

Основой, принципиально новой квантовой технологии станут модули, соединенные друг с другом и размещенные в вакуумной среде. Внутри модулей будут содержаться ионы, которые будут удерживать электрическое поле. Они сформируют логические вентили – элементы схемы, необходимые для выполнения логических операций.

Первоначально планировалось использовать для этого фотоны, но ими сложно управлять, так как требуется стабилизация лазерных лучей.

Квантовые компьютеры представляют собой вычислительные устройства, мощность которых увеличивается экспоненциальным образом из-за использования законов квантовой механики в их работе. Эта их особенность позволяет проводить вычисления многократно быстрее по сравнению с традиционными электронно-вычислительными машинами.

Перед тем как показывать принцип работы и представителей квантовых компьютеров, необходимо разобраться в основах квантовой технологии.

В обычных компьютерах, биты это наименьшие единицы информации, квантовые же компьютеры используют кубиты, которые так же могут принять одно из двух значений.

Кубит может быть любой двухуровневой квантовой системой: спином магнитным полем или фотоном.

Используя ядро атома химического элемента как кубит, как и у электрона у ядра есть спин, при воздействии на него электромагнитного излучения, он будет менять свое положение. Каждая из этих конфигураций – это состояние электрона. Электрон может комбинировать эти два состояния. И именно это используется для записи информации на электроны кубита, когда спин “вверх” – значение будет соответствовать единице, если спин направлен “вниз”, то нулю. (4.55 – как создать квантовый бит). Это явление в квантовой физике называется суперпозицией.

Другое явление, которое, Альберт Эйнштейн, когда-то назвал – “призрачным действием на расстоянии” называется явление запутывание. Другими словами это явление связности всего со всем. Запутывание разбивает наше представление о пространстве. Два объекта, два электрона созданные вместе, сцепленные друг с другом, поддерживают так называемую сверхсветовую связь. Отправим один электрон на другой конец вселенной и изменим его конфигурацию, другой электрон мгновенно откликнется. Таким образом, запутывание обеспечивает передачу информации на огромные расстояния с моментальным ее обновлением. (5.50 – как создать квантовый бит)

С понятием запутанного состояния неразрывно связано понятие декогеренции.

Декогеренция — это процесс, при котором нарушается когерентность суперпозиционного состояния в результате взаимодействия системы с окружающей средой. Простыми словами это означает, что квантовые

частицы которые вступили во взаимодействие с внешней средой, теряют свое квантовое состояние и становятся классическими объектами.

Декогеренция является одним из самых существенных технических препятствий на пути создания квантовых компьютеров, так как нарушает согласованную работу кубитов. Для того чтобы фотоны сохраняли свое квантовое состояние при пройденном ими по оптоволоконному кабелю пути, разрабатываются различные методы изоляции квантовой системы, включая использование крайне низких температур и высокого вакуума.

Рассмотрим процесс разработки квантового чипа и его работы. В литограф помещается кремниевая подложка, на нее в вакууме наносится определенный образец металла. В результате получается кубит или микропроцессор, который работает на принципах сверхпроводимости и законах квантовой механики.

Для того чтобы кубит функционировал и сохранял свою производительность, должны выполняться следующие условия: температура должна иметь константное значение  $-273$  градуса по Цельсию, что достигается применением криостатов заполненных жидким гелием.

Также обязательно должны присутствовать системы защиты от магнитного, электрического излучения и гашения вибраций. Воздух из камеры, где находится кубит, откачивается специальными высоковакуумными насосами.

Канадская компания D-Wave Systems в 2007г. представила первый работающий прототип квантового компьютера. Компьютер работал на 16ти - кубитовом чипе.

Материал используемый D-Wave при создании кубитного процессора— это ниобий; в охлажденном состоянии, этот элемент становится сверхпроводником.

Ниобий расположен в виде колец, через которые ток может протекать по часовой стрелке, против неё или смешанно, в обоих направлениях — соответствуя, «0», «1» или в суперпозиции двух значений в кубите, на которых базируются квантовые вычисления. Чип представляет собой последовательность металлических дорожек на кремниевой подложке; подложка здесь та же самая, которая используется для любого полупроводникового процесса, но сверху расположены слои металла, разделённые изолятором. Это полностью металлическое магнитное устройство, где вся информация хранится в виде направлений течения тока по металлическим петлям и переходам.

Направление тока преобразуется в значение кубита, в зависимости от того, есть ли у кубита смещение в сторону одного направления (0 или 1), движутся ли соседние кубиты в том же или противоположном направлении, а также от энергетического барьера между разными состояниями кубита. В середине 2016 года корпорация тестировала прототип с 2,048(двумя тысячами сорока восьмью) кубитами на квантовом процессорном устройстве.

В Январе 2017 года, компания D-Wave Systems, специализирующаяся на разработке квантовых компьютеров и программного обеспечения для них, объявила о коммерческой доступности системы D-Wave 2000Q. Одновременно было названо имя первого покупателя D-Wave 2000Q. Квантовый компьютер приобрела компания Temporal Defense Systems, занимающаяся вопросами информационной безопасности.

Ориентировочная стоимостью такой модели составляет 15 млн. долларов США.

В заключении следует отметить, что квантовые компьютеры в скором времени будут стабильно выполнять операции над неограниченным количеством кубитов одновременно, также они будут моделировать Вселенную, распознавать изображения, проверять программное обеспечение, обнаруживать вирусы, защищать сети от взлома и будут обладать другими уникальными возможностями.

Но не стоит утверждать, что квантовые компьютеры целиком вытеснят классические, однако в определенных сферах деятельности, данные типы вычислителей смогут колоссально улучшить выполнение специфичных задач.